Galileo Sonda Projesinin İlk Sonuçları



NASA'nın gerçekleştirmekte olduğu Galileo projesinin bir parçası olan ve 7 Aralık 1995'te Jüpiter'in atmosferine giren özel donanımlı küçük atmosfer aracının gönderdiği verilerin ilk değerlendirmeleri, gezegen hakkında birçok şaşırtıcı gerçeği ortaya çıkardı. İlk bulgular, bilim adamlarının, Jüpiter'in ve tüm Güneş Sistemi'nin oluşumuyla ilgili teorilerini yeniden gözden geçirmeleri gerektiğini gösteriyor.

18 Ekim 1989'da Dünya'dan yola çıkan Galileo uzay aracı, altı yıl süren uzun bir yolculuktan sonra, 7 Aralık 1995'te Jüpiter'e ulaştı. Aynı gün, 13 Temmuz 1995'te uzay aracından ayrılan özel donanımlı atmosfer aracı (sonda) da, bugüne kadarki en zorlu atmosfer girişini gerçekleştirdi. Saatte 170 700 kilometre hızla atmosfere giren sonda, paraşütlerini açıncaya kadar geçen iki dakikalık yavaşlama süresi boyunca, Dünya'daki yerçekimi kuvvetinin 230 katı bir sürtünme kuvvetinin ve bunun bir sonucu olarak da, 15 500°C sıcaklığın etkisinde kaldı.

Hızı saatte 3000 km'ye düştükten sonra, paraşütlerinin açılması ve ısı kalkanının ayrılmasıyla birlikte ölçümlere başlayan sonda, bu sırada, kendisinden 215 000 kilometre yukarıda olan yörünge aracıyla radyo bağlantısı kurarak ölçüm değerlerini doğrudan iletti.

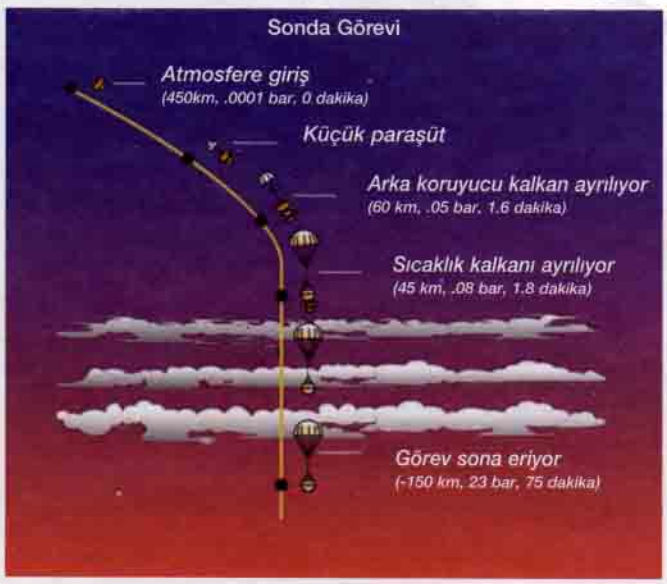
Jüpiter'in atmosferine oldukça başarılı bir dalış yapan sonda, buradaki olağanüstü koşullara yenik düşmeden önce, 57 dakika 36 saniye boyunca yörünge aracıyla radyo bağlantısını sürdürdü. Yörünge aracının bilgisayar belleğine ve bir teybe kaydedilen verilerin 40 dakikalık bölümü Aralık ayı içerisinde, geri kalan kısmı ise Ocak ve Şubat aylarında Dünya'ya gönderildi.

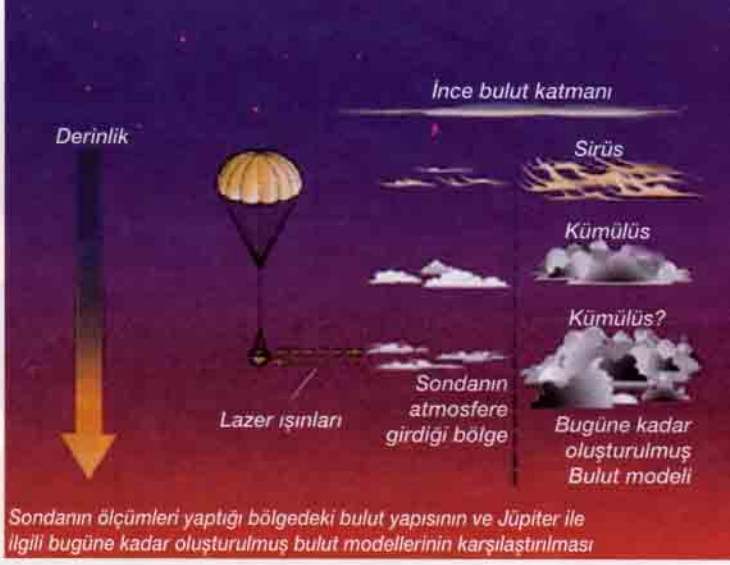
Verilerin incelenmesiyle ulaşılan ilk sonuçlar, yapılan deneylerin oldukça sağlıklı olduğunu gösterdi. Fakat, bilinmeyen bir nedenle tüm ölçümler planlanandan 53 saniye geç başladı. Bu durumda da, atmosfer ölçümleri 0,1 bar atmosfer basıncı yerine, daha aşağılarda, 0,35 bar atmosfer basıncında başladı ve araç 23 bar basınca ulaşıncaya kadar devam etti.

Sıcaklık ve basınç, paraşüt inişi boyunca sürekli ölçüldü. İlk verilere göre, Jüpiter'in atmosferinin üst katmanlarındaki sıcaklık ve yoğunluk beklenenden önemli ölçüde fazlaydı. Alt katmanlardaki sıcaklıklar ise beklenene yakın değerlerdeydi. Üst katmanlardaki bu yüksek sıcaklığın sebebi henüz bilinmiyor. Ayrıca, sıcaklığın 6-15 bar atmosfer basınçları arasında (görünür bulutların 90-140 km altında) değişken olması, alt tabakaların tahmin edilenden daha az su içerdiğini gösteriyor.

Gezegenin bulut hareketleri üzerinde yapılan ilk çalışmalar, Jüpiter'de hiç alışılmadık bir rüzgâr sistemi olduğunu gösteriyor. Dünya'daki rüzgâr hareketlerine hiç benzemeyen bu hareketler, doğu-batı yönünde çok güçlü püskürmelerden oluşuyor.

Sondadan gelen radyo dalgalarının frekansındaki değişimleri ölçen yörünge aracı, atmosferde dikine rüzgâr hareketlerinin belirlenmesini sağladı. Doppler Rüzgâr Deneyi olarak adlandırılan bu deney, Doppler Etkisi olarak bilinen, yaklaşan bir cismin yaydığı radyo dalgalarının frekansının gözlemci tarafından daha yüksek değerde, uzaklaşan bir cismin yaydığı dalgaların da daha düşük değerde algılanması prensibine dayanıyordu. Bu deneyin sonuçlarına göre, bulutların altındaki rüzgârların hızı saatte 540 kilometreye ulaşıyor. Rüzgarların bu derece güçlü olma sebe-





Sondanın ölçümleri yaptığı bölgedeki bulut yapısının ve Jüpiter ile ilgili bugüne kadar oluşturulmuş bulut modellerinin karşılaştırılması

binin, gezegenin içlerinden dışarıya doğru hareket eden ısı enerjisi olduğu düşünülüyor.

Çok güçlü türbülansa (çalkantıya) neden olan bu kuvvetli rüzgârlar, gezegenin içlerinde hapsolmuş sıcaklığın dışarıya taşınma biçiminin bir göstergesi olarak değerlendiriliyor. Bu da, Jüpiter'in, Dünya'da olduğu gibi, Güneş ışınları ve su buharının yoğunlaşması yoluyla ısınmadığını gösteriyor.

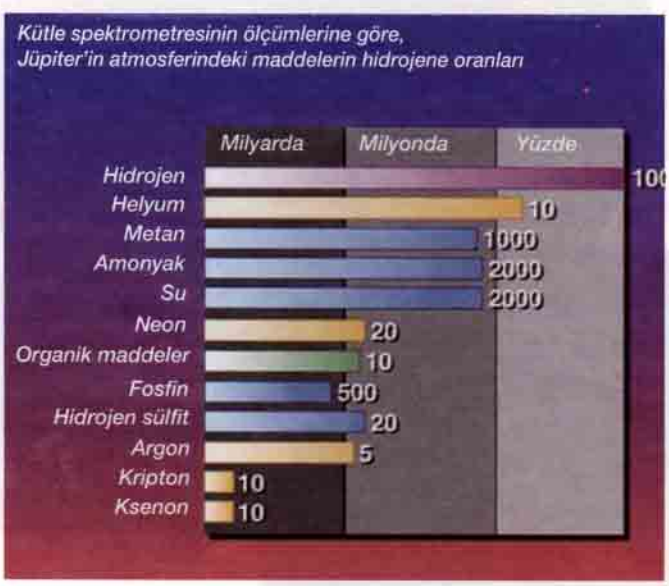
Sondanın taşıdığı ve Nephelometre (NEP) olarak adlandırılan, görevi atmosferin değişik seviyelerindeki parçacıkların özelliklerini incelemek olan bir ölçüm aletinin verilerine göre, sondanın girdiği bölgede, kalın ve yoğun bulut katmanlarına rastlanmadı. NEP, sondanın hemen dışında bulunan küçük bir aynaya lazer ışını gönderiyor ve bunun ne kadarının saçıldığını, ne kadarının geri döndüğünü inceleyerek birtakım saptamalar yapıyordu. NEP'in yaptığı ölçümler bugüne kadar oluşturulan teorik modellere ters düşüyor.

Bulut tabakalarının incelenmesi, rüzgârların nedenlerinin araştırılması ve su buharı miktarının belirlenmesi için kullanılan Net Akı Radyometre (Net Flux Radiometer, NFR) ise, Güneş ışığının ve kızılötesi radyasyonun derinliğe göre değişimini ölçtü.

Açık bir havada, gökyüzünün parlaklığı, Güneş'in doğrultusunda en parlak, diğer yönlerde ise biraz daha az parlaktır. Buna karşın, tamamen kapalı bir havada baktığımızda, gökyüzünü, hemen hemen her yönde aynı parlaklıkta görürüz ve Güneş'in konumunu belirlemekte zorlanırız. NFR'in çalışma şekli de bu olaydan esinlenerek tasarlanmıştı. Sonda, bulutların arasında dönerek inerken, 0,6 barlık basınca ulaşıncaya kadar, farklı yönlerdeki ışık miktarının sürekli değiştiğini, ancak bu basınca ulaştıktan sonra, önemli bir değişiklik olmadığını belirledi. Ölçümlere göre, bu seviyede, Jüpiter'in üst bulut katmanlarını oluşturan amonyak bulutları var.

NEP ve NFR cihazlarının ölçümleri burada birbirini tutmuyor. NEP, sondanın, o anda oldukça seyrek bir bulut tabakası içinde bulunduğunu ölçmüştü. Bu farklılığın nedeni, ölçümleri, NEP'in, sondanın içinde bulunduğu çok dar bir alanda, NEF'in ise uzun mesafelerde yapması olarak açıklanıyor. Bu iki ölçüm sonucuna dayanılarak, sondanın bu sırada oldukça seyrek bulutlu bir bölgede bulunduğu anlaşılıyor.

Sondanın, atmosferin hangi bölgesine girdiğini saptayabilmek için, giriş sırasında atmosfer durumunu yerden teleskoplarla inceleyen astronomlar da, aracın en seyrek bulutlu bölgelerden birine girmiş olduğunu doğruluyorlar. Aracın atmosfere girdiği bölgede, gezegenin atmosferini oluşturduğu düşünülen, üst katmanı amonyak kristallerinden, orta katmanı amonyum hidrosülfitten, kalın alt katmanı da su ve buz kristallerinden oluşmuş üç tabakalı bulut yapısına rastlanmadı. NFR'nin ölçümlerine göre burada, yüksek oranda amonyak kristalleri ve çok az miktarda amonyum hidrosülfit bulunuyor.



Bilim adamları, kuvvetli rüzgârların bir sonucu olarak, Jüpiter'in atmosferinin şimşekler açısından bir hayli aktif olması gerektiğini düşünüyorlardı. Elektrik atlamaları sırasında ortaya çıkan optik parlamaları ve aynı zamanda da radyo dalgalarını araştıran Şimşek ve Radyo Yayınımı Algılayıcısı (The Lightening and Radio Emission Detector), hiçbir optik parlamaya rastlamadı. Radyo frekansında gözlenen elektrik atlamaları ise, çok uzaklarda (yaklaşık Dünya çapı kadar) ve Dünya'dakilere göre çok daha güçlüydü. Algılanan radyo dalgalarının yoğunluğu, şimşeklerin yeryüzündekilerden sayıca 10 kere daha az olduğunu gösteriyor.

Ölçümlerin ilk sonuçları, Jüpiter'in atmosferinde beklenenin çok altında su bulunduğunu; ayrıca, metan gazı halindeki karbon ve hidrojen sülfit halindeki kükürt miktarlarının da tahmin edilenin altında olduğunu gösteriyor. Atmosferdeki helyum miktarının oldukça hassas bir şekilde ölçüldüğü deneyin sonucuna göre, Jüpiter'deki helyum miktarının, Güneş'tekinden önemli ölçüde az olduğu anlaşılıyor.

Galileo sonda projesinin şu ana kadar gönderdiği bilgiler, bugüne değin dev gezegen Jüpiter'in oluşumuyla ilgili olarak ortaya atılan fikirlerin pek de doğru olmadığını gösteriyor. Jüpiter'in yapısının kesin olarak anlaşılması, sadece gezegenin kendisinin anlaşılması değil, tüm Güneş Sistemi'nin de nasıl oluştuğuna dair önemli ipuçları verecek.

Alp Akoğlu

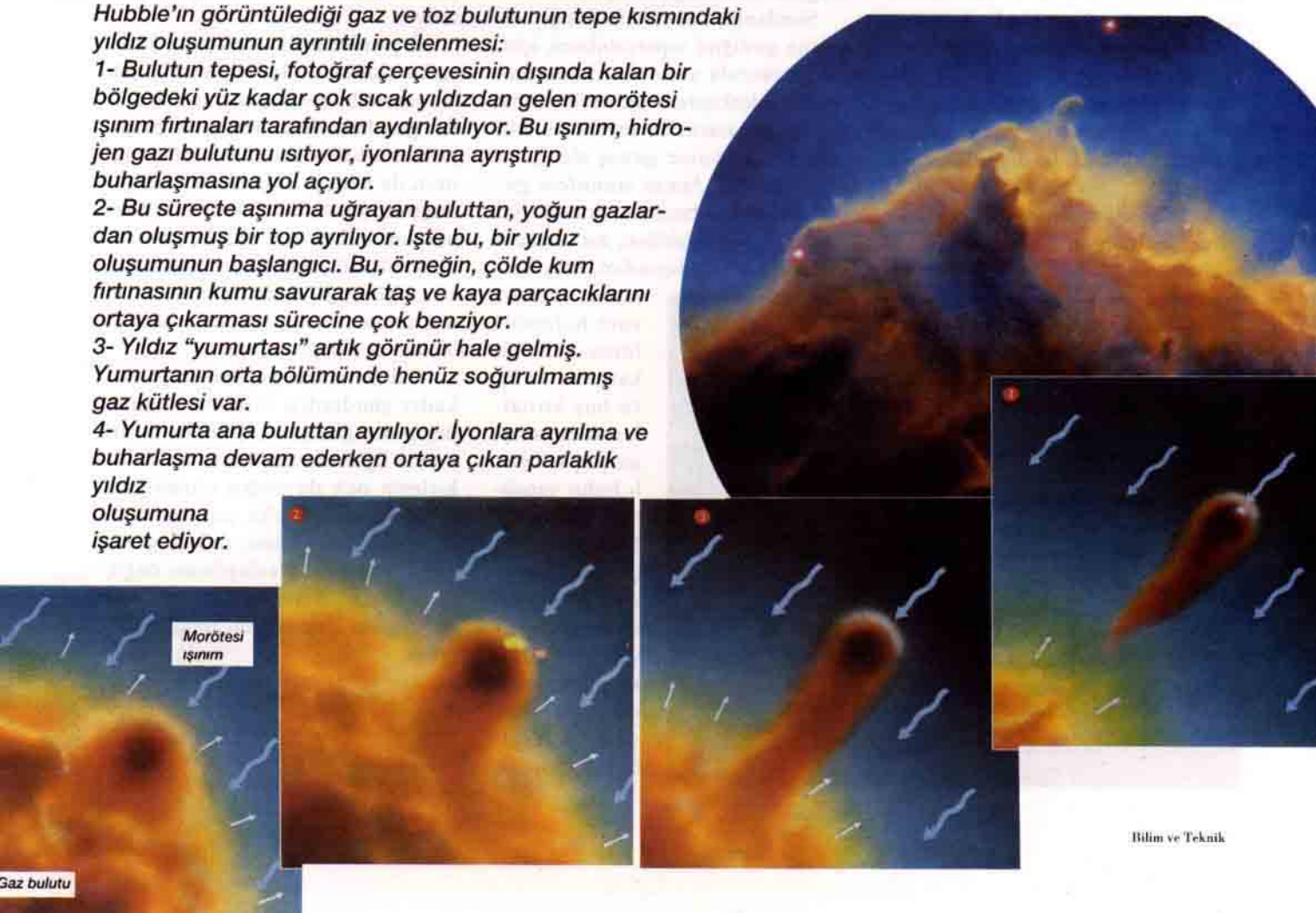
Kaynaklar
www.jpl.nasa.gov
ccf.arc.nasa.gov

Bir Yıldız Doğuyor!..

İnsanoğlunun uzaydaki "gözü", uzay çalışmalarında insanlık tarihinin en ileri adımlarından biri olan Hubble Uzay Teleskopu, yıldızların doğuşuna tanıklık etti. Dünya'dan 7000 ışık yılı uzaklıkta Kartal Nebulası (M 16)'nda yıldız oluşumuna imkan verecek 50 kadar "kozmik yumurtanın" çatlamasını görüntüleyen Hubble, Evren'in gizlerinden birinin üzerindeki perdeyi araladı!..

Bu fotoğrafta, bugüne kadar bir çerçeveye sığdırılabilmiş en büyük boyutlu görüntü objesi yer alıyor. Bu hidrojen ve kozmik toz bulutlarının boyu, sıkı durun, tam 10 000 kere bir milyar kilometre!.. Ve bu toz bulutlarının tepe kısımlarında görülen parlaklık, bir yıldızın oluşmakta olduğuna işaret ediyor.

Hubble'ın görüntülediği gaz ve toz bulutunun tepe kısmındaki yıldız oluşumunun ayrıntılı incelenmesi:
1- Bulutun tepesi, fotoğraf çerçevesinin dışında kalan bir bölgedeki yüz kadar çok sıcak yıldızdan gelen morötesi ışınım fırtınaları tarafından aydınlatılıyor. Bu ışınım, hidrojen gazı bulutunu ısıtıyor, iyonlarına ayrıştırıp buharlaşmasına yol açıyor.
2- Bu süreçte aşınıma uğrayan buluttan, yoğun gazlardan oluşmuş bir top ayrılıyor. İşte bu, bir yıldız oluşumunun başlangıcı. Bu, örneğin, çölde kum fırtınasının kumu savurarak taş ve kaya parçacıklarını ortaya çıkarması sürecine çok benziyor.
3- Yıldız "yumurtası" artık görünür hale gelmiş. Yumurtanın orta bölümünde henüz soğurulmamış gaz kütlesi var.
4- Yumurta ana buluttan ayrılıyor. İyonlara ayrılma ve buharlaşma devam ederken ortaya çıkan parlaklık yıldız oluşumuna işaret ediyor.



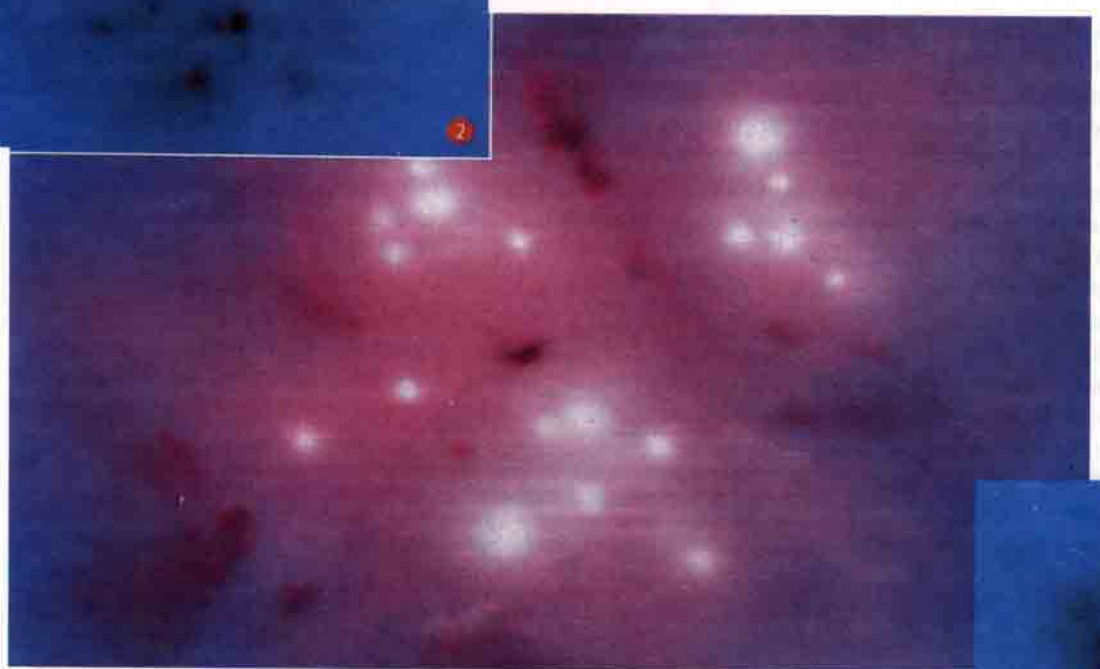


1- Astronomlar, Güneş büyüklüğündeki yıldızların, yıldızlararası dev bulut kümelerinde doğduğuna inanıyor. Bu kümeler, Galaksi'de yer alan çok soğurulmuş gaz kütleleri. Hidrojen molekülleri ile silikat ve grafit zerreciklerinden oluşan ve başlangıçta hareketsiz durumdaki bu kütle, kendi ağırlığının etkisiyle çözünüyor, çekiliyor, büzülüyor ve değişime uğruyor.



2- Kütle, bu büzülme sırasında parçalara ayrılıyor. Parçalar, karşılıklı çekim gücü sonucu yeniden birleşerek, büzülüp soğurulmaya devam ediyorlar. Bu aşamada hareketlilikleri, türbülanslı ve kaotik olarak nitelendirilebilir. İşte bu aşamadaki gaz bulutunun yapısı ise, iç içe geçmiş kaplara ya da Rus Bebekleri'ne benzetilebilir.

3- Sonraki aşama, merkezlerindeki basınç ve sıcaklığın çok büyük ölçüde arttığı yuvarlak kütlelerdir. Bu sıcaklık 10 milyon °C'ye ulaştığında ise, kütlenin içindeki hidrojen gazının termonükleer füzyon reaksiyonuna girişmesi için bütün şartlar oluşmuş demektir. Bu tepkimenin sonucu, yıldızın doğuşudur.





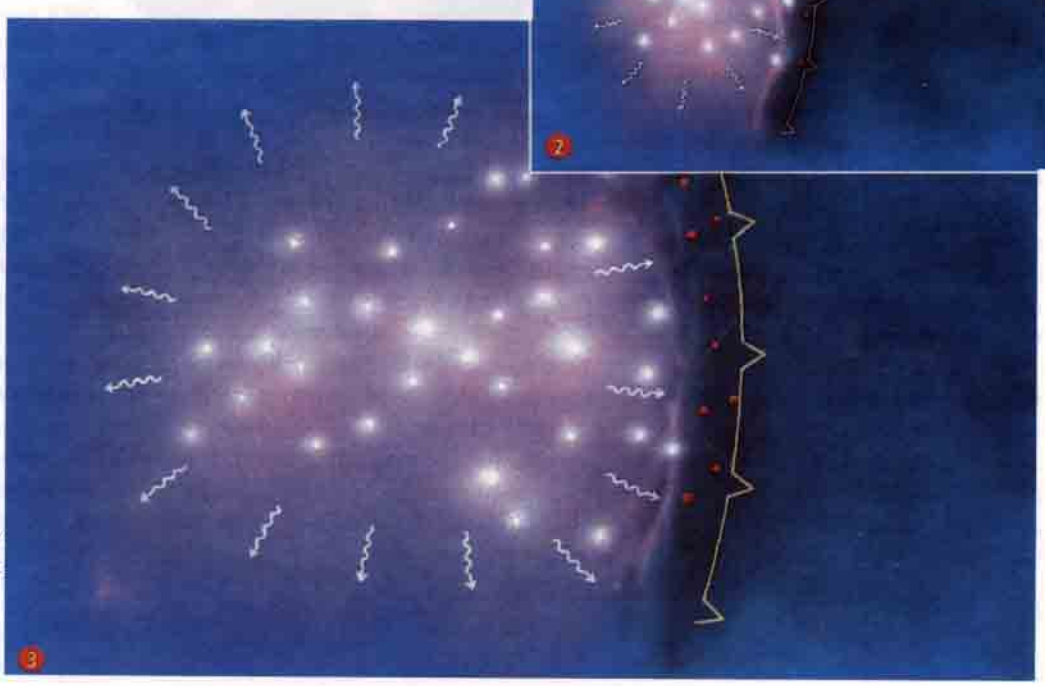
Bu sürecin ardarda tekrarı, Güneş'in 10 kat büyüklüğünde yıldızların oluşumuna yol açar. Bu oluşum genellikle, dev gaz kütlesinin dış kenarlarından merkezine doğru gerçekleşir.

1- Bir dizi yıldız, gaz kütlesinin dış kesimlerinde ortaya çıkmaya başlar.

2- Çok sıcak olan bu genç yıldızlar, önce çok şiddetli ve yoğun morötesi ışınım yayarlar, sonra da yıldız patlamasıyla süpernova'ya dönüşürler. Bu enerji patlaması, oluşumun yeniden ısınmasına, iyonlaşmasına ve yakın çevresindeki gazın sıkışmasına yol açar.



3- Bu sıkışan gazın değişime uğraması, yeni bir grup yıldızın oluşumunu sağlar. İşte Hubble'ın M 16'da gözlemlediği bu süreç, bilinen yıldız oluşumu modeliyle uyum halinde.



Science and Vie Şubat 1996

Çeviri: Kunter Kunt

Yeni Gezegenler

Astronomi dünyası, gelmiş geçmiş en dişe dokunur buluşlardan biriyle çalkalanıyor: Yeni gezegenlerin keşfiyle... Sadece astronomi dünyası mı? İlginçliğini ve güncelliğini "uzaylılar Dünya'ya ininceye değin" koruyacak bu keşifler, 7'den 70'e herkes için heyecan verici. Yeni gezegenlerden en ünlüsünün, 51 Pegasi yıldızına ait olanının kâşiflerinden Geoffrey Marcy'nin ifadesiyle, "Gezegenler altı yaşındaki bir çocuğun bile anlayıp ilgi duyabileceği şeylerden."

EVREN'DE güneş sistemleri oluşturan başka yıldızların bulunup bulunmadığı yüzyıllar boyu astronomlar için merak konusu olmuş. Oysa, çoğu bilimkurgu romanının ve filminin bize aşıladığı merak bu değil. Gezegenleri sorgulama aşamasını çoktan geçmiş olan bu yapıtların gözü küçük, yeşil yaratıklardan başka bir şey görmüyor. İzledikleri filmlerin etkisiyle UFO avcısına dönüşenler uzaylıların dünyaya inişlerini bekleyedursunlar, evrende son günlere değin, içinde bulunduğumuzun dışında bir güneş sisteminin izine bile rastlanmadığı biliniyor mu? Deyim herkesi mutlu edecekse eğer, nihayet astronomi dünyasına "bir UFO indi". Eğer çok sayıda bilim adamı ve ciddi astronomi kurumu vahim hesap hataları yapmıyorlarsa, Pegasus (Kanatlıat) takımyıldızının büyük karesinin bir kenarına yakın konumdaki 51 Pegasi yıldızının bir gezegeni olduğu saptandı. 1940'larda ve 1970'li yıllarda da bilim adamları birtakım gezegenler keşfettiklerini zannetmişler, ancak kısa sürede hata yaptıklarını farketmişlerdi. Ama astronomi dünyası bu kez iddialı. Daha fazla deneyim ve daha gelişmiş ekipmanın yardımıyla, bu kez turnayı gözünden vurduklarını düşünüyorlar. Turnayı değilse de gökyüzünün ünlü Kanatlıat'ını.

Temel astronomi kitapları, en yakın yıldızların civarında bile gezegen saptamanın çok zor olduğunu yazarlar. Bunu öne sürerken haklı bir gerekçeyi göz önünde bulunduruyorlar. Bir yıldızın, dev, parlak bir ışık topunun civarındaki zavallı donuk bir kütleciği, bir gezegeni optik bir teleskopla ayırt etmek gerçekten olanaksız. Ancak, olanaksız derken, doğrudan doğruya görmenin olanaksız olduğundan söz ediliyor. Son yıllarda yapılan çalışmalar, Jüpiter veya katları büyüklüğünde bir gezegeni doğrudan doğruya görmeden de saptamanın olanaklarını doğurdu. Bir gezegen bir yıldızın çevresinde dolanırken yıldız olduğu yerde durmaz. Gerçekte iki gök cismi, hızları, yörünge boyutları ve kütleleriyle orantılı olacak biçimde ortak kütle merkezlerinin çevresinde dolanırlar. Söz konusu cisimler dev bir yıldız ve küçük bir gezegen olunca, yıldız yerinde duruyormuş gibi görünür. Gözle bakıldıklarında yerinde duruyormuş gibi görünen yıldızların cılız salınımları, hassas araçlar yardımıyla kaydedilebiliyor. Oldukça yeni sayılabilecek bu yöntem meyvelerini vermeye başladı. Bunlardan ilki 51 Pegasi yıldızının olası gezegeni.



Yıldızların hareketlerini saptamanın en geçerli yolu hızlarının Dünya doğrultusundaki izdüşümünün etkisinden yararlanmak. Daha basit bir deyişle, Dünya'ya yaklaşıp uzaklaşma hızlarından... Bu ifade, yıldızın uzay boşluğunda çılgınca savrulduğu izlenimini uyandırmamalı. Biz, yıldızın "titrerken" yaptığı hareketi inceliyoruz. Örneğin, Jüpiter Güneş'in binde biri kütleye sahip. Yörünge dolanım hızı ise, saniyede 13 000 metre. Buna göre, bu ikili hareketliliğin Güneş'in payına düşen kısmı saniyede 13 metre olarak hesaplanabilir. Şehirde arabayla yapılacak gezinti hızına denk bu rakam, devasa güneşimiz için zayıf bir titreşim bile sayılmaz.

Şu anda dünya üzerinde yarım düzine kadar astronom'un elinde yıldızların hareketlerini saniyede birkaç metre duyarlılıkla saptayabilen gelişmiş spektrograflar var. Sözü edilen hız, insanın yürüyüş hızına denk. Bu araçlar, gök cisimlerinin hızlarını Doppler Etkisi yardımıyla hesaplıyorlar. Işığın yanı sıra ses için de geçerli olan Doppler Etkisi, adını, 1803-1853 yılları arasında yaşamış, bu etkiyi ilk kez tanımlayan bilim adamı Johann Doppler'den alıyor. Doppler etkisi, ses veya ışık dalgalarının frekanslarının, alıcı tarafından algılanma değerinin, bu dalgaların kaynağının hareket hızı tarafından etkilendiğini açıklıyor. Yanımızdan hızla geçip giden bir arabanın sesinde algıladığımız o ünlü ses tonu değişimi bu etkiye dayanıyor. Savaş filmlerinden aşina olduğumuz mermi sesleri de yine bu etkinin so-

nuçlarından. Dünyaya yaklaşıp uzaklaşan gezegenlerden gelen ışık ışınlarının frekansında da aynı biçimde hassas değişiklikler oluyor. Bu değişiklikleri inceleyerek yıldızların, "Dünya'ya göre", hızlarını saptamak olası. Elde edilen göreli hız değeri yıldıza ait bir gezegenin bulunup bulunmadığını ortaya koyacaktır. Saptanması kuramsal açıdan en kolay olan gezegenler çok büyük kütleli ve yıldızına en yakın yörüngede konuşlanmış olanlar. Zira, bu türden gezegenlerin yıldızlarının salınım hızları daha yüksek olacaktır.

Böyle bir ciddi gözlem programı Michel Mayor ve Didier Queloz tarafından yürütülüyor. Araştırmalarını 1994 Nisan'ından beridir sürdüren bu iki araştırmacı, Güneş'e benzeyen 142 yıldızı hedef olarak belirlemiş.Ekip araştırmalarını saniyede 12 metre hız hassasiyetine sahip bir spektrograf ve, 1.9 metrelik bir teleskop yardımıyla, Fransa'daki bir gözlemevinde sürdürüyor.

Mayor-Queloz ikilisi, geçtiğimiz Ekim ayında bombayı patlattı. 51 Pegasi yıldızının yörüngesinde bir gezegen saptamışlardı. Başlarda kimse inanmak istememişti. Ancak, geçen aylar boyunca itiraz bildirilmediği gibi, diğer gözlemcilerden de peşpeşe doğrulayıcı bilgiler akmaya başladı.

Yeni gezegen doğrusu biraz tuhaf bir tavır sergiliyor. Güneşinin etrafında dolanım süresi 4.2 gün. Yani bu gezegende bir yıl topu topu 4 gün sürüyor. 51 Pegasi yıldızının salınım hızı -60 ile 60 metre/saniye arasında değişiyor. Bu, izlenmesi kolay bir hız. Pegasi yıldızının, pek çok özelliği bakımından Güneş'e benzediği söylenebilir. Sahip olduğu, güneşine 7 milyon kilometre uzaklıktaki bir yörüngede bulunan gezegen, bizim Merkür'den sekiz kat küçük yarıçaplı bir yörüngede. Yine de 51 Pegasi'den yeterince uzakta. Yüzey sıcaklığı ise 1000° C olarak hesaplanmış.

Mayor, gözlem verilerini ılıman yıldızlar hakkında 6 Ekim'de Floransa'da yapılan bir toplantıda açıklamış. Takip eden günlerde daha hassas araçlara sahip olanlarında araların da bulunduğu araştırmacılar 51 Pegasi'yi gözetim altına almışlar. Bunların arasında, büyük olasılıkla dünyanın en hassas yıldız hızı ölçüm aletlerini kullanan Geoffrey Marcy ve Paul Butler de bulunuyor. Lick Gözlemevinde çalıştırdıkları spektografla, Doppler gözlemlerini saniyede 3 metre hassasiyetle gerçekleştirebiliyorlar. Bu araçla, 51 Pegasi'yi bir Pegasi yılı boyunca, yani 4 gün incelemişler. Bu incelemenin sonucunda, yıldızın -51 ile 51 metre/saniyelik bir salınım hızı olduğu saptanmış. Yaptıkları 27 ölçümü bir grafik üzerinde işaretleyen ikili, ortaya çıkan eğrinin kusursuz bir sinüs eğrisi olduğunu görmüş. Bu durum, gezegenin dairesel bir yörüngeye oturmuş olduğunu gösteriyor. Zaten beklenen de buydu. Çünkü, güneşine bu kadar yakın bir yörüngede dolanan bir gezegen ancak kusursuz bir dairesel yörünge çizerse güneşinin üstüne düşmekten kurtulabilir. Şu ana değin, iki astronom grubu daha bu sinüs eğrisi bi-





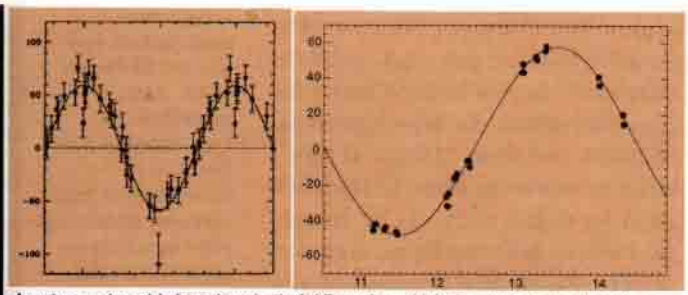


Gezegenleri araştıranların yeni gözdesi 51 Pegasi yıldızı, adını, mitolojinin ünlü kanatlıatından alan Pegasus takımyıldızının büyük karesinin bir kenarına yakın konumda yer alıyor. Görüntüler, Pegasus takımyıldızının, adına kaynak olan kanatlıatla birlikte genel görünüşüne, bu takımyıldızın büyük karesine ve 51 Pegasi yıldızına ait.



Marcy-Butler ekibinin çalıştığı, Kaliforniya Üniversitesi'ndeki Lick Gözlemevi'ne ait teleskobun bulunduğu büyük kubbe. Marcy-Butler ekibi kullandıkları, dünyanın en duyarlı spektrometresiyle, 51 Pegasi yıldızının hareketlerini 3 m/s hassasiyetle ölçmüşlerdi. Böylece, Mayor-Queloz ekibinin bulgularını doğrulayan ilk ekip olmuşlardı.





Araştırmacılar yıldızların hareketlerini Doppler etkisinden yararlanarak spektrometre ile ölçüyorlar. Soldaki grafik, Mayor-Queloz ekibinin ölçümlerinin grafiği. Sağdaki Grafik ise Marcy-Butler ekibinin verilerine ait. Dikey eksenler m/s türünden yıldız hızını ifade ediyor. Yatay eksenler ise zamanı. Sağdaki güncel ve hassas eğrinin yatay eksenindeki sayılar Ekim 1995 ayının günlerini gösteriyor.

çiminde salınım ve dairesel yörünge savlarını doğrulamış.

Gözlemlerin, gezegen dışında bir etmenin sonucu olamayacağı, en azından şimdilik fikir birliğiyle onaylanmış durumda. Hatta gezegenin kütlesi dışındaki tüm verilerin tüm gözlemciler tarafından aynı değerlerde gözlendiğini belirtmek gerekiyor. Gezegenin kütlesini bilebilmek için, gezegenin yörüngesinin Dünya'dan hangi açıyla gözlendiğini bilmek lazım. Soru şöyle de sorulabilir: Tencerenin kapağına yandan mı bakıyoruz, yukarıdan mı yoksa arada bir yerlerden mi? Yandan bakmadığımız kesin, çünkü bu durumda gezegenin 51 Pegasi ile Dünya arasına girdiği noktada yıldızın parlaklığında bir düşüş olması, başka deyişle "yıldız tutulması" gerçekleşmesi gerekirdi. Bu gerçekleşmediğine göre, yörünge bize göre en az 5°'lik bir açıyla duruyor olmalı. Eğer bu açı olası en düşük değerindeyse, 51 Pegasi'nin gerçek salınımı bizim gözlediğimizden çok daha yüksek olmalıdır ki, bu, olası gezegenin kütlesinin çok yüksek olduğunu gösterir. Dolaylı veriler üzerinde yapılan pek çok inceleme, yörüngeyi 20°'lik bir açıyla gördüğümüzü ortaya koyuyor. Bu varsayım doğruysa, gezegen yaklaşık olarak Jüpiter'in yarısı kadar bir kütleye sahip olmalı.

Şu günlerde üzerinde konuşulan tek konu, gezegenin kütlesi değil. Nasıl oluştuğu da ateşli bir tartışma konusu. Ve doğaldır ki, en iddialı ve spekülatif konu ise 51 Pegasi'nin dış yörüngelerinde daha yaşanılabilir, ikinci bir gezegeninin olup olmadığı. Önümüzdeki günler yeni sürprizlere gebe belki de...

Bilinen En Uzak Galaksinin Keşfi

Caltech (Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü) astronomları, 14 milyar ışık yılı uzakta, Virgo Takımyıldızı'na yakın, şimdiye kadar bulunan en uzak galaksiyi keşfettiler. Henüz adlandırılmamış olan galaksi, bilinen en erken astronomi zamanına, Büyük Patlama(Big Bang)'dan bir milyar yıl sonra galaksilerin oluşmaya başladığı döneme tarihlendiriliyor. Bu galaksi hakkındaki çalışmalar, kendi galaksimiz Samanyolu'nun erken tarihi hakkında da ipuçları verebilir. Galaksi hakkındaki bulgular, Astrophysical Journal Letters Dergisi'nin 20 Ocak 1996 tarihli yayınında rapor edildi.

14 milyar ışık yılı uzaklıktaki oldukça belirsiz galaksi güçlükle görülebiliyor. Astronomlar bu galaksiyi, arkasında yatan kuasar yardımıyla buldular. Spot ışıkları gibi parlayan kuasarlar, Evren'deki en parlak nesnelerdir. Birçok astronom, kuasarların, merkezlerindeki canavarımsı kara deliklerden güç aldıklarına inanıyor. Caltech bilim adamları, bu keşfi yaptıklarında, 10 metre çaplı W.M. Keck teleskobunu kullanarak, BR 1202-0725 isimli kuasarı gözlemliyorlardı. Hawaii'de Maunokea Dağı'nın üstüne yerleştirilmiş bu alet Dünya'nın en büyük optik teleskobudur.

Caltech ekibinin gördüğü galaksiye ait iz, kuasardan gelen ışık tayfında karanlık soğurma çizgilerini oluşturuyor. Bir kuasar, en büyük dalga boyunda parıldadığından, tayfı, tüm renklerden oluşmuş süreğen bir gökkuşağı gibidir. Ama, Dünya ile kuasar arasına bir galaksi girdiğinde, galaksinin yıldızları arasında bulunan gaz, bazı dalga boylarındaki, ışığı soğurur ve kuasar tayfında karanlık çizgiler bırakır. Caltech astronomları, galaksinin varlığını müjdeleyen bu karanlık çizgilere rastlamışlardı.

Kuasardan gelen ışığın galaksiyi geçip dünyaya ulaşması için 14 milyar yıl gerektiğinden, bugün görünen tayf, galaksinin 14 milyar yıl önceki durumunu yansıtıyor olmalı. Bilim adamlarının zaman içinde geriye bakmalarına izin veren bu durum, Evren'in ilk zamanlarında galaksinin nasıl oluştuğunu ve nasıl bu güne kadar ulaştığını incelemede en güçlü yöntemlerden birini oluşturuyor. Soğurulan çizgiler açıkça görülebilmesine rağmen, galaksinin kendisinin görülebilmesi zor gerçekleşti. Caltech'tekiler ve dünya çevresinde mevzilenmiş diğer araştırma grupları, kuasarın civarının görüntülerini çektiler ve kuasar yakınlarında belirsiz bir leke keşfettiler. Caltech ekibi görevlisi Limin Lu ve arkadaşları, bu lekenin galaksi olduğu belirtiyor. Astronomlar, belirsiz lekenin kendi tayfını elde etmek için yoğun çaba sarfediyorlar.

Caltech ekibi ayrıca, galaksi ve kuasarı oluşturan gaz hakkında birçok bilgi verebilecek dalgaboylarını ve çizgi soğurma gücünü de inceliyorlar. Gaz içindeki farklı elementler, farklı dalgaboylarındaki ışığı soğuruyorlar. Ne kadar çok element olursa o kadar çok soğurulmuş çizgi oluşuyor. Astronomlar, kuasarın tayfındaki çizgi soğurulmasını araştırarak , karbon, oksijen, silikon, aluminyum ve demir gibi "ağır elementler"in varlığını saptayabildiler. "Büyük Patlama" sonrasında boşlukta büyük olasılıkla, çoğunlukla hidrojen ve helyum gibi hafif elementler vardı. Ağır elementler, yıldız içindeki nükleer füzyon reaksiyonları ve yıldız patlamaları sonrasında oluşmuş ve yıldızlararası alana bırakılmış olmalı.

Astronomlar, bu soğurulma çizgilerini, uzak galakside ne kadar element bulunduğunu hesaplayabilmek için de kullanıyorlar. Bu ağır elementlerin miktarının, Samanyolu'nda yıldızlararası gaz içinde bulunan seviyenin sadece yarısı kadar olduğu bulguladı. Ağır elementlerin düşük seviyeleri, yıldızların galaksi içinde derece derece gelişmelerine ve yaşlanmalarına yönelik doğrudan bir kanıt teşkil ediyor. Daha yaşlı olan galaksimiz Samanyolu'nda daha yüksek miktarda ağır element bulmamızın nedeni de bu.

Farklı kütlelerdeki yıldızlar, sadece farklı miktarlarda değil, aynı zamanda farklı oranlarda element oluştururlar. Astronomlar, uzak galaksideki ağır element miktarını inceleyerek, buradaki elementlerin, Güneş'in kütlesinden 10 kat daha büyük yıldızlar tarafından oluşturulduğu sonucuna vardılar. Bu, kütlesi en çok olan yıldızların öldüğü ve ölürken de ağır elementlerini yıldızlararası gaza savurduğu anlamına gelir.

Az kütleli yıldızlar daha uzun süre parlamaya devam ederken, yoğun kütleli yıldızlar çabucak yanar. Astronomlar, farklı kütleli yıldızların yaşam uzunluğu hakkında kaba bir fikre sahipler. Uzaktaki galakside, Güneş'ten 10 kat daha yoğun kütleli yıldızlar ölerek bıraktıkları elementlerle yıldızlararası gaza katkıda bulunmuş olmalılar. Bu, galaksideki ilk nesil yıldızların, bugün Dünya'dan görünen izlerini bırakmadan on milyarlarca yıl önce doğduğunu gösteriyor.

Galaksinin kendisi bugün gözlenen biçimiyle çok yaşlı değil. Birkaç on milyon yıl, astronomik anlamda kısa bir zamandır. Gezegenimiz Dünya 4 milyar 600 milyon yaşında olduğuna göre, bu uzak galaksi gerçekten oldukça genç. Galaksi, bizim galaksimiz Samanyolu'nun ilk nesil yıldızlarının doğduğu zamanki haline benzetilebilir.

Science Daily, http://www.sciencedaily.com/today/galaxy.htm

Çeviri: Saadet Koç

Başka Gezegenler







Michael Mayor-Didier Queloz ekibi, çalışmalarını Aralık 1994 tarihinden beri Fransa'daki Haute-Provence gözlemevinde sürdürüyor. Fotoğraflar, kullandıkları 12 m/s çözümleme hassasiyetine sahip spektrometreye ait. 51 Pegasi yıldızının olası gezegeni ilk kez bu spektrometre yardımıyla Mayor-Queloz ekibince fark edilmişti.

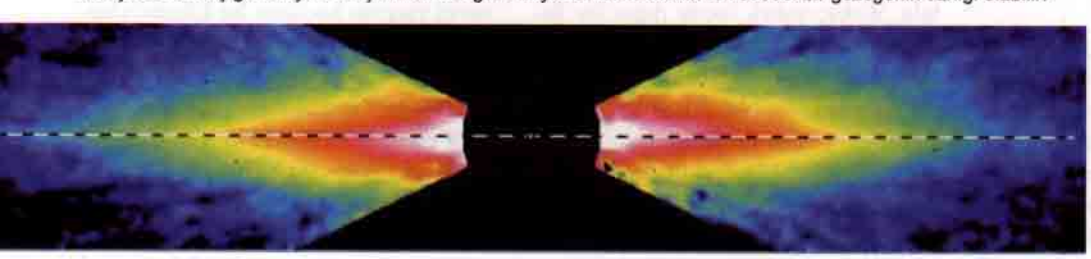
Geoffrey Marcy ve Paul Butler, 51 Pegasi'nin bulunuşundan bu yana geçen süre içinde iki gezegen daha bulduklarını açıkladılar. Ancak, bu iki gezegen üzerinde önceki kadar kesin bir fikir birliği yok henüz. Ocak ayında bildirilen bu iki gezegenden ilki Virgo (Başak) Takımyıldızı'nın civarındaki 70 Virginis yıldızının yörüngesinde saptanmış. 35 ışık yılı uzaklıktaki bu yıldızın olası gezegeni, yıldızda, 311 metre/saniyeye varan bir göreli salınım hızı doğuruyor. Yeni gezegenin bir yılı 117 gün olarak ölçülmüş. Marcy ve Butler ekibi bu gezegenin Jüpiter'in 6.5 katı kütleye sahip olduğunu öngörüyor. Gezegenin tahmini yüzey sıcaklığı ise 83° C olarak hesaplanmış. Bu sıcaklık, ilk bakışta müthiş bir müjdenin habercisi gibi görünebilir. Çünkü, böyle bir ortamda su, sıvı olarak bulunabilir ve amino asitler hatta proteinler bile oluşabilir. Ancak, kolları sıvayıp yeni gezegende yaşam formları aramak erkencilik olacaktır. Keza, bu yeni gezegenin katı yapıda olduğu oldukça şüphe götürür. Yapılan hesapların dairesel bir yörüngeyi işaret etmediği gezegenin dev bir gaz kütlesinden ibaret olduğu düşünülüyor. Hatta, bu kütlenin bir gezegenden çok "kahverengi cüce" olarak tanımlanması gerektiğini öne sürenlerin sayısı azımsanacak gibi değil.

Marcy-Butler ikilisinin duyurduğu ikinci yeni gezegen ise, Ursae Majoris (Büyükayı) Takımyıldızı'nın yakınlarında, yine 35 ışık yılı uzaklıkta. Bu gezegenin Jüpiter'in 2-3 katı kütleye sahip olduğu öne sürülüyor. 47 Ursae Majoris adı verilen gezegenin bir yılı 1100 gün olarak hesaplanmış. Yüzey sıcaklığının ise -90° C olduğu düşünülüyor. 47 Ursae Majoris'in yörüngesinin dairesel olduğu açıklandı. Yapılan hesaplar doğruysa, bu gezegen bildiğimiz anlamda bir gezegen olmalı. Yine de 47 Ursae Majoris, -90° C'lik yüzey sıcaklığıyla, biz Dünyalı'ların uzaylı canlı arama hevesinin üstüne ölü toprağı serpecek bir gezegen.

Astronomi dünyası yeni yıla gezegen avcılığıyla girerken, astronomi tartışmalarının başrolünü başkalarına kaptırması alışıldık olmayan, "esas oğlan" NASA'nın bu konuda neler yaptığını soranlar olabilir. NASA da, gezegen furyasını son anda ucundan da olsa yakalayabildi. Veriler ise yine tabii ki meşhur Hubble Uzay Teleskobu'ndan. Hubble Uzay Teleskobu'nun (HST), Beta Pictoris yıldızının yörüngesinde bir gezegen bulunduğuna dair ipuçları verdiği duyuruldu. Yıldızı çevreleyen toz çemberinde beklenmedik bir bükülme saptanmıştı. Araştırmacılar, bükülmeye getirilebilecek en geçerli açıklamanın, görünmeyen bir gezegenin çekim alanının etkisi olabileceğini söylüyorlar. Gezegenin, toz çemberinin iç çeperindeki temiz alanda olduğu düşünülüyor. Bu alanın temiz oluşu zaten eskiden beridir, bir veya birkaç gezegenin bu bölgeyi süpürüyor oluşuyla açıklanıyordu. Hubble görüntüleri bu iddiayı destekleyici nitelikte görünüyor. Temiz boşlukta dolanan olası bir gezegenin Jüpiter boyutlarında, Jüpiter yörünge uzaklığında ve Jüpiter coğrafi yapısında olması bekleniyor. Ancak NASA araştırmacıları aynı boşlukta Dünya benzeri gezegenlerin de bulunabileceği olasılığını vurgulayarak, basın bültenlerinde kendi gezegenlerinin diğer yeni gezegenlerin altında kalır türden olmadığını savlıyorlar.

Astronomi dünyasının yeni gezegenler konusuna yönelen ani ilgisi, araştırmacıların birbirlerinin peşi sıra bulgularını açıklama zorunluluğu hissetmelerini doğurdu. Önümüzdeki günler de hiç kuşkusuz başka yeni gezegenlerin keşfine gebe. Bilim dünyasının ortak arzusu yeni gezegenlerin prematüre doğmamaları ve geçmişte tanık olunan hayal kırıklıklarının tekrar yaşanmaması yönünde. temkinli bir gezegen yarışından bütün insanlık galip çıkacaktır.

Özgür Kurtuluş



Beta Pictoris yıldızının çevresindeki toz çemberinin Hubble tarafından kaydedilmiş iç görüntüsü. Kesik çizgi çemberin genel eksenini gösteriyor. İç kısımdaki, beyaz-pembe-kırmızı renkleriyle belirginleşen bölge, bu eksene göre hafifçe bükülmüş görünüyor. Araştırmacılara göre böyle bir bükülmenin tek sebebi bir gezegenin varlığı olabilir.

Kaynaklar

MacRobert, Alan M., Joshua Roth, "The Planet of 51 Pegasi", Sky and Telescope, Ocak 1996

http://www.newscientist.com/ps/thisweek/science/s0121.htm

http://www.skypub.com/news/news.html

http://www.stsci.edu/pubinfo/press-releases/96-02.txt

http://www.zebu.uoregon.edu/51pega.html

http://www.obs-hp.fr/



Internet'teki iki boyutlu grafikler, yerlerini içerisinde dolaşabileceğiniz üç boyutlu nesnelere bırakmak üzere. VRML adlı bu yeni Internet protokolü sayesinde hem sanal gerçeklik,hem de bilgisayar ağları, sadece pahallı süper bilgisayarlarda değil; masaüstü bilgisayarlarda da kullanılabilecek şekilde bir araya geliyor. Internet'teki sanal dünyaların yaratılışına tanıklık eden Joe Flower yaşadıklarını anlatıyor....

Internet Dünyasının Üçüncü Boyutu

Hiro aslında burada değil. Gözlüklerini bilgisayarın görüntülediği, kulaklıklarına bilgisayarca ses gönderilen bilgisayar denetimindeki bir evrende yaşıyor. Hiro caddeye yaklaşıyor; gözlük camlarındaki yansıda tersinden ve küçültülmüşü görülebilen ışıl ışıl aydınlatılmış caddeye. Cadde gerçekte mevcut değil. Ama şu anda, milyonlarca insan bu caddede dolaşıyor...

Sonunda gerçekleşiyor. 1990'da Neal Stephenson *"Kar Çökmesi"* adlı romanının ilk bölümünde bu sözcükleri kullanırken, düşsel bir dünyayı resmediyordu. Bugünse oradayım. Ne gözlüklere çizilen görüntülere, ne de kulaklıklara gönderilen seslere yer olan bu sanal dünyanın sokaklarında gezebiliyor, ağaçlarının gölgesinde oturabiliyor, insanlarıyla konuşabiliyorsunuz.

Son birkaç yıldır sanal gerçekliğin kullanımı hem artıyor hem de karmaşıklaşıyor. Amerikan Ordusu, Körfez Krizi sırasındaki önemli tank savaşlarını bilgisayara bağlı gerçekçi tank simülatörlerini kullanarak yeniden gerçekleştiriyor. İlaç tasarımcıları büyük molekülleri, vücuttaki reseptörlerin simülasyonlarında yerleştiriyorlar. Mimarlar müşterilerine henüz yapılmamış binaları dolaştırıyorlar. Tank simülasyonu gibi kullanımlardan bazıları ise, binlerce kilometre uzakta da olsa birbirine bağlı bilgisayarları gerektiriyor. Ancak, bunların yapılabildiği sistemler çok büyük olduğundan, özel hazırlanmış yazılımlar ve en hızlı iletişim hatları kullanılması gerektiğinden, bazı sihirbazlık gösterilerinde dendiği gibi, "Bunu evde denemeyin!"

Şimdi tüm bunlar, çok hızlı bir şekilde değişiyor. Yüksek kapasiteli kişisel bilgisayarları olanlar şimdiden Internet üzerinden sanal dünyaları gezebiliyor. San Francisco'daki küçük bir firmanın programcıları Stephenson'ın kitabında anlatılan dünyayı yarattılar bile. Birkaç sokak ötede diğer bir firmanın mimarları, ressamları ve teknik elemanları başka sanal dünyalar yaratmakla meşguller. Araştırma kurumları, şirketler, çeşitli kuruluşlar ve birçok programcı Sanal Gerçeklik Modelleme Dili (Virtual Reality Modelling Language; VRML) denen yeni Internet protokolünün olanaklarını keşfetmeye çalışıyor.

İlk kez Mark Pesce tarafından ortaya atılmış olmasına karşın, VRML, Internet'teki diğer şeyler gibi bir grup girişimi. 1993'de Pesce ve meslektaşı Anthony Parisi, standart Internet bağlantıları üzerinden sanal dünyaları birbirine bağlamanın mümkün olup olmadığını merak ettiler. O sırada, Minnesota Üniversitesi Geometri Merkezi'nde, Nesne Yönelimli Grafik Kütüphanesi (Object Oriented Graphic Library, OOGL) adı verilen, ağ üzerinden grafiklerin iletilmesi ve görüntülenmesini sağlayan bir grafik görüntüleme metodu geliştiriliyordu. California'da, bilgisayar destekli tasarım konusunda uzmanlaşmış bir bilgisayar firması da üç boyutlu nesneler yaratmaya yarayan kodların bir kümesi olan CDK'yı yaratmıştı. Ancak bu teknolojilerin ikisi de, Pesce ve Parisi'nin öngördükleri devrimi sağlamıyordu.

Pesce ve Parisi, 1993 sonuna doğru, World Wide Web (Internet üzerinde birbirlerine bağlı grafik sayfaları ağı) için üç boyutlu bir arayüz geliştir-

diler. WWW'in dili HTML, iki boyutlu grafik nesnelerin bir ekran alanına yerleştirilmesine, bunların birbirleriyle ve diğer metin ya da görüntü gibi nesnelerle bağlantılandırılmasına izin veriyordu. Pesce ve Parisi, geliştirdikleri uzantıya Labyrinth adını verdiler. Labyrinth, WWW ile üç boyutlu grafik dosyalarını birleştirmeyi ve izleyenle nesne arasında üçüncü bir boyut (derinlik) yaratmayı sağladı. Labyrinth sayesinde sadece sağa ve sola ilerlemek yerine, bir grafik görüntüsünde yukarı ve aşağıya da ilerleyip, görüntüye her noktasından bakılabiliyor.

Ağ Adresleri

Bu noktadan sonra, çevrim içi sanal dünyaların gelişmesi tam bir Internet geleneğine göre oldu. Pesce ve Parisi buluşlarını 1989'da CERN'de WWW'yi geliştiren Tim Berners-Lee'ye yolladılar. O da, Pesce'yi 1994 baharında WWW Birinci Uluslararası Konferansı'na konuşmacı olarak davet etti. Böylece grup, ilerde VRML olarak anılacak olan evrensel tanımları yapmaya karar verdi.

Üç boyutlu nesnelerin, ağ üzerinde çok az bant genişliği kullanılarak gönderilebileceği görüldü. Ama, bunu gerçekleştirebilmek için, herkesin aynı kurallara uyması gerekiyordu; 'tüm uzaklıklar metre cinsindendir', 'tüm açılar radyandır' gibi en basitlerinden, 'bir koni nasıl tanımlanır' gibi karmaşık olanlara kadar...

Wired dergisinden Brian Behlendorf, Internet üzerinde bu konuyla ilgili bir elektronik tartışma listesi kurdu. Bir hafta içerisinde, binlerce kişi listeye üye olmuştu.

Gruptakiler, VRML'yi geliştirmek için dayanak olarak kullanacakları bir program aramaya başladılar. Silicon Graphics'in geliştirdiği Open Inventor'da karar kılındı. Bu tip programlar sayesinde, ekranda şaşırtıcı derecede gerçeğine uygun nesneler yaratmak mümkün.

Silicon Graphics, projeye dosya formatını kullanma izni vermekle kalmadı, tasarımcıların VRML'yi geliştirebilmesi için gerekli olan bazı yazılımları da bağışladı. Silicon Graphics'den Gavin Bell ve Paul Strauss, Open Inventor'ı VRML'ye uyarlarken Pesce ve Parisi'nin fikirlerinden ve tartışma listesinden gelen önerilerden yararlandılar. 1995 Mayıs'ının sonuna doğru da, VRML'nin birinci versiyonu çıktı. Bu sürümde yerden bir şeyler alıp oynamanıza ya da siz yaklaşınca kapıların otomatik olarak açılmasına izin yoktu. Ayrıca canlandırma ve ses de yer almıyordu. Ama ilk defa olarak, ağ üzerindeki insanların sanal gerçeklik dünyaları yaratmalarına izin verecek bir protokol doğuyordu.

Association for Computing Machinery Evrensel Çokluortam Protokol Grubu tarafından icat edilen bir protokol aracılığıyla caddenin boyutları sabitlenmişti...

Sektörün önde gelen firmaları, bunun büyük bir pazarın başlangıcı olabileceğini erken farkettiler. Kısa süre içerisinde 18 firma VRML pazarına şu ya da bu şekilde gireceklerini ilan ettiler. Standart belirlenmeden aylar önce, Silicon Graphics ilk ticari VRML tarayıcısı olan WebSpace'i tanıttı. Ağustos ayına doğru 11 firma daha, VRML tarayıcılarının beta ya da test sürümlerini çıkarmıştı.

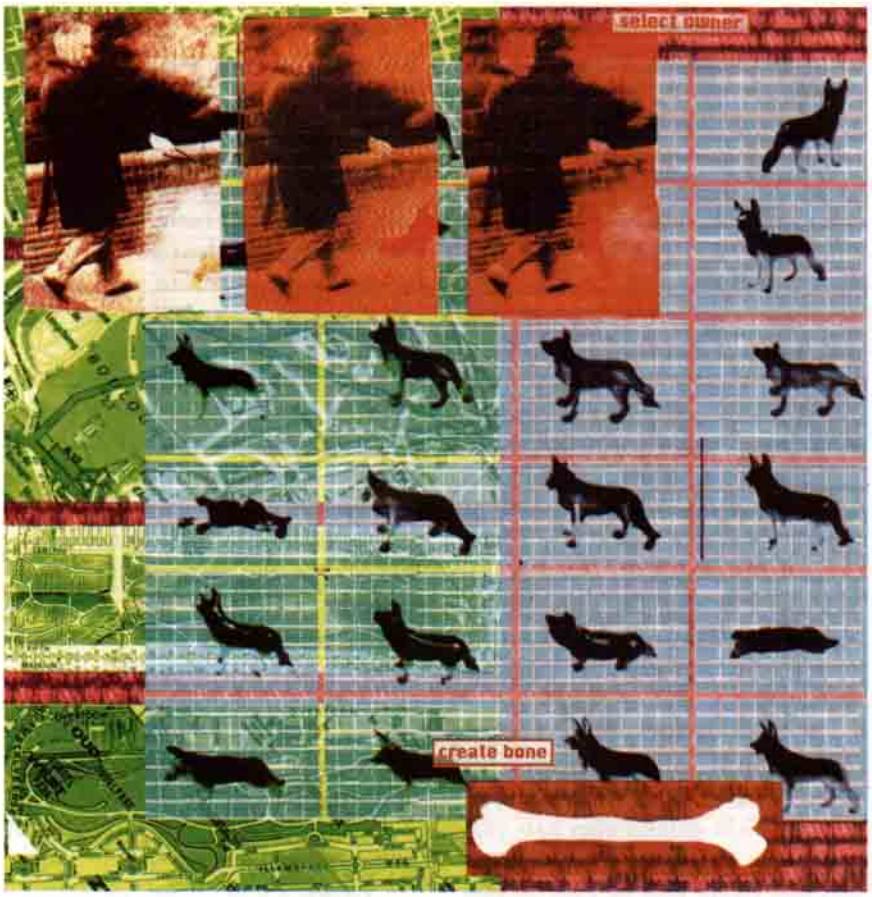
VRML 1.0'ın önemli bir kısmından sorumlu olan Bell, tartışma listesi yaklaşımının işlemesi konusunda çok karamsar olduğunu; sonuçsuz tartışmalar yaşanılacağını düşündüğünü belirtiyor.



Düşsel Dünyalar

VRML'yi denemek için, San Francisco'daki Construct firmasına gittim. Kapıda, organizasyonun firma olmadan önceki adı olan Interactive Media Festival yazıyordu.

Construct'ın yaratıcı direktörü Mark Meadows beni firmada bir geziye çıkardı. Ben gözlükler ve eldivenler beklerken, sıradan bir klavyesi ve faresi olan, 50,000 $'lık bir Indigo grafik iş istasyonuna bağlı, 17 inçlik bir monitörün karşısına oturduk. Ekranda, boş kilise benzeri bir tiyatro belirdi. Geçitler gölgeliydi; yukarıda, pencerelerin gotik kıvrımlarından sızan ışıklar ağaç kaplama tavana vuruyordu. Mark, 'Bir de balkondan bakalım' dedi. Ekranın alt kısmında yer alan ikonlardan birini tıklayarak, bizi sahneyi seyredebileceğimiz balkona 'uçurdu'. 'Acaba kimse koltukların altına para düşürmüş müdür?' Fare imleciyle ekranın



alt kısmındaki kontrolleri tıklayınca 'diz çöküp' yerlere baktık. Para yoktu.

Sırayla bir sergi salonundan, sanat galerisinden ve San Francisco yakınlarındaki bir parktan sahneler gördük. Aslında hepsi bloklardan, çokgenlerden, ağaç ve çimenleri simgeleyen çeşit çeşit renklerden oluşan basit bir model olarak görünse de, bu modelin üzerinden hatta altından 'uçabiliyorduk'. Mark'a, arabamı park ettiğim yeri modelde işaret ettim, oraya doğru ilerledi ve bana sürücü koltuğundan görünen manzarayı gösterdi. Son olarak, Almanya'daki bir molekül koleksiyonunu görmek üzere kasabadan ayrıldık.

Mark, 'Favori molekülün ne ?' diye sordu. Herhangi bir enzimi istedim. Uzun bir liste üzerindeki bir ismi tıklayınca, karşımıza uzayda asılı, devasa tel bir heykeli andıran bir yapı çıktı. Tel heykelin bir kısmı kırmızı, mavi, yeşil kürelerle, yani atomlarla doldurulmuştu. Bana fareyi uzatarak, 'Haydi sen yönet!' dedi. Bir iki yanlış başlangıçtan sonra, en yakın beyaz atomun boşluğuna doğru uçmayı ve yörüngesine girmeyi başardım. Beyaz atom, aşağıda büyük, eski bir buzul gezegeni gibi dolanıyordu.

Bunların hepsi inanılmaz boyutlarda bellek, bant genişliği ve hesap gücü mü istiyor? Pek de değil. Üç boyutlu sanal gerçeklik dosyaları şaşırtıcı derecede küçük olabiliyor. Park modelinin iki boyutlu bir görüntüsünün, örneğin bir fotoğrafının, ne kadar hassas bir görüntü istediğinize bağlı olarak, bellekte tuttuğu yer onbinlerden başlayıp, birkaç milyon byte'a çıkabilir. Ama, sıkıştırılmış bir üç boyut dosyası onbin byte'tan daha az yer tutacaktır. Nedeni basit: Grafik dosyası, fotoğraf için ekranda görüntülenecek her noktayı tanımlamak zorundadır. Buna karşılık, üç boyut ise her çokgenin geometrisini ve karakteristiğini tanımlayan bir dizi denklemden oluşmaktadır.

Kötü yazılmış üç boyut dosyaları, ekranda ızdırap verecek kadar yavaş bir şekilde görüntülenebilir. Bittiği zaman da pek iyi bir görüntü elde edilmez. Düzgün yazıldığında üç boyut dosyaları hızlı çalışır ve gerçekliğe şaşırtıcı derecede yakın sonuçlar verir. Hatta parlak alüminyum döndürüldüğündeki ışıldamayı vermek bile mümkün olur.

Gezimizi güçlü iş istasyonlarında yaptık. Ancak birçok VRML yazılımı günümüzde oldukça yaygın kullanılan yüksek kapasiteli 486 işlemcili makinelerde çalışacak şekilde yazılıyor.

Gerçekte olduğu gibi cadde değişiyordu. Geliştiriciler, ana caddeyi besyecek şekilde kendi küçük sokaklarını yapabiliyorlar. Parklar, binalar, işaretlerden başka, ışık gösterileri, zaman-mekan kurallarının çiğnendiği özel komşuluklar ve insanların gidip birbirlerini öldürebildikleri serbest dövüş alanları gibi gerçekte var olmayan şeyler de yapabiliyorlardı...

Construct'tan birkaç sokak ötede Worlds Inc.'e uğradım ve doğrudan "*Kar Çökmesi*" tipi bir sanal dünyanın içine daldım. AlphaWorld, Stephenson'ın dünyasıyla karşılaştırıldığında biraz kabaydı. Ulaşılan aşamada herkesin avatarı (sanal dünyada insanların temsil edilişi) aynıydı; hiç ses yoktu, insanların konuşmaları kafalarının üzerinde beliriyordu. Yine de, insanların evler, bahçeler, dükkanlar yaptığı bir kasabanın içinde dolaşmanın büyüleyici tarafları vardı. Birisi gazete kurmuş ve kasabanın önemli yerlerine haber kutuları yerleştirmişti. Bunlardan herhangi birini tıklayınca, gazetenin en son baskısı bilgisayarınıza aktarılıyordu.

Birkaç yüz nüfuslu kasabanın şimdiden kendi görgü kuralları var. Başka birisinin avatarına doğru yürümek ya da size bakmazken onunla konuşmak, hem kaba hem de acemi olarak damgalanmanıza yol açıyor!

Worlds Inc.'in başka bir çalışmasında, çalışanların cinler ve 'autobot'lar olduğu sanal bir bankaya gittim. Kaba ama gerçekçi görünüyorlardı ve bütün sorularımı yanıtladılar. Devasa bir barok kütüphane içerisinde, ortaçağdan kalma el yazmalarını aradım. Aslında elyazmalarının grafik görüntülerinin saklandığı bir veritabanının üç boyutlu canlandırmasıydı bu. Konuşacak hiçbir ortak konusu olmayan yabancılarla dolu bir "sohbet odası"nda dolaştım. Ancak, buradakilerin hiç olmazsa konuklar için hazırlanan bir düzine avatar arasından seçilmiş vücutları vardı.

Çok kullanıcılılık, etkileşim gibi VRML'nin şu anda kullanamadığı şeyler yaptığı için, AlphaWorld'den VRML dünyasında herkesin memnun olduğu söylenemez. Sorun, başkalarının bunları yapamamaları değil, stan-

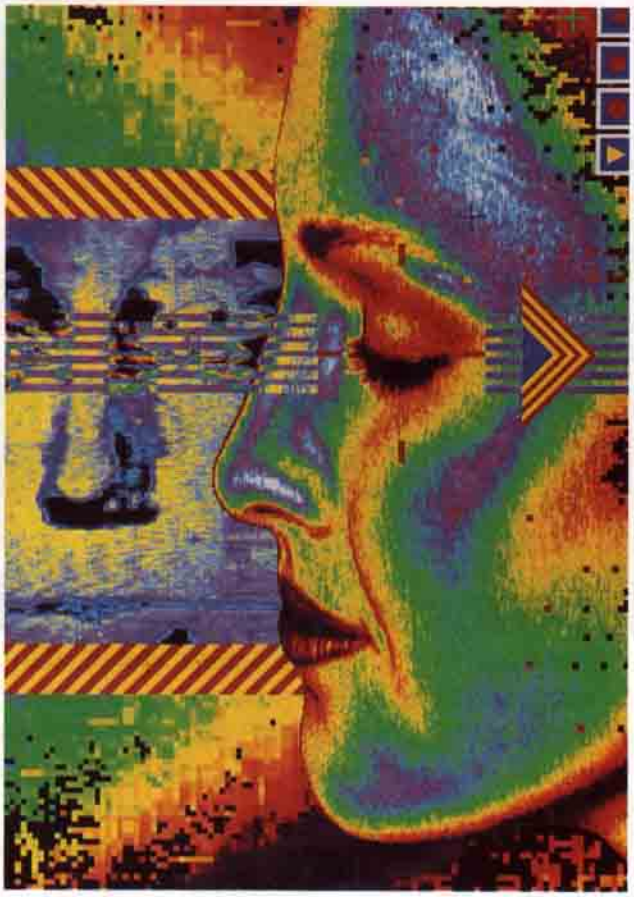
dartlar üzerinde anlaşmaya varılmamış olması. Worlds Inc. VRML+ olarak adlandırdığı standartların kullanılması ve diğerlerinin de işin içine girmesi için baskı yapıyor. Ama, şu ana kadar aralarında uzlaşma sağlanabilmiş değil. Silicon Graphics üç boyut ürün müdürü Dan Ambrosi, bu konuda şöyle diyor: "Ölçeklenebilirlik konusunda önemli sorunlar var. Bir düzine ya da birkaç yüz kişi için iyi çalışan bir şeyler yeterli değil. Biz, dünya üzerindeki milyonlarca kişi tarafından kullanılacak bir şeyler geliştirmeye çalışıyoruz. Bu standardın da temelleri sağlam olmalı.

Ama, bu kadar çaba insanlara sadece sohbet odaları, eğlenceli gezileri, var olmayan binalar ve kasabalar yaratmalarına izin vermek için mi? şöyle düşünün: Birinin size yalan söylüyormuş gibi gelmesinin nedeni nedir? Makul şeyler söylüyor olsa bile, söyleyiş tarzında rahatsız edici bir şey vardır. Alnı terliyordur, gözleri sağa-sola hareket ediyordur, hatta sizden uzak durmaya çalışıyordur. Duyularımız, salt metnin ya da iki boyutlu resmin sağlayamayacağı, birçok gizli bilgiyi hızla bize ulaştırır.

VRML basit bir çevrim-içi oyundan daha fazla bir şeydir. Algının sınırlarını genişletmek ve fiziksel olarak aynı mekanda bulunmayan insanların iletişimini sağlamak için ciddi bir çabadır. Ağ ortamında, etkileşimli, çok kullanıcılı, yüksek çözünürlüklü, görece ucuz ve yaygın olarak üç boyutun kullanıldığı bir dünyada, VRML'nin sayısız kullanımı ortaya çıkacaktır. Şu senaryoları bir düşünün:

• Bir mimar müşterilerini binanın içinde dolaştırır. Aslında bina henüz yoktur; kabaca yapılmış bir taslak, bir fikirdir sadece. Mimar San Francisco'dadır, müşterileri New York ve Toronto'da. Louisville'de, tasarım aşamasında olan bir alışveriş merkezi ya da meydanı merak eden ülkenin öbür ucundaki insanlar bilgisayarlarının başına oturur ve tasarımın içinde dolaşırlar.

• Bir sanat öğretmeni, öğrencilerini Parthenon'un tüm görkemiyle yükseldiği zamanlara doğru gezintiye çıkarır. Dikkatlerini duvar süslerine ve kolonların oranlarına çeker. Athena'nın bir heykelinin üzerini tıklar ve heykelin müthiş boyutlarını ve alışılmamış bezemelerini anlatan kısa bir metin ekranda belirir. Fen öğretmeni ise sınıfını, bir moleküle ya da bir süpernovanın patlayışına doğru uçurur.



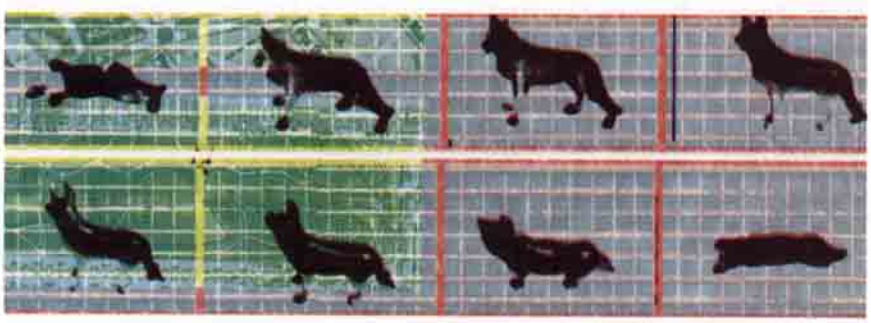
Buradaki kullanıcıların hiçbiri yazılıma sahip değil, sadece VRML merkezlerini dolaşıyorlar. Ama, bunları gerçekleştirebilmek için VRML 1.0'ın verdiklerinden daha fazlasına gereksinim var. Davranışlar gerçekçi olmalı: Yaklaşınca kapılar açılmalı; cam, ışığı yansıtmalı. Fiziksel kurallara da uyulmalı: Bırakılan bir bardak düşüp, parçalanmalı; insanlar birbirlerinin içerisinden geçememeli, ağır şeyleri ittirmek zor olmalı. Başka insanlar bulunmalı. İnsanların kendi gerçek vücutlarına -ya da istedikleri herhangi bir kimseye- benzer sanal vücutları olmalı. Gerçekçi tonlamalar ve gölgeler bulunmalı. Tabii ki ses olmalı.

Ambrosi, "Üzerinde uzlaşmaya varabilmek için VRML 1.0'a birçok şeyi almadık. Şimdi ise grup, daha zengin merkezler yaratabilecek özellikleri tanımladı. Bir yıl içerisinde, davranışı, etkileşimi ve sesi otomatik olarak destekleyecek standartlarda da anlaşılacaktır." diyor.

Varılmak istenen yerde, teknik olduğu kadar kurumsal bazı sorunlar da var. Bell'in söylediği gibi, avatarların ateş duvarlarını nasıl geçeceği ya da virüs taşıyıp taşımadıklarının nasıl bilinebileceği soruları var hâlâ. Bell ve arkadaşları, şimdilik kimsenin bilmediği doğru yanıtı bulmaya kararlı. 1995 Ağustos'u sonunda, 10 kişilik gönüllü "VRML İnşa Grubu" sorunları belirlemek, alt komitelere dağıtmak için San Francisco'da üç günlüğüne toplandı. Template Graphics Software'den Terry Baker, "*Kar Çökmesi* benzeri çevreye bir şekilde ulaşmalıyız." diyor. "Sanal dünyaları simüle edecek ve birbirleriyle etkileşen avatarları canlandıracak ölçeklenebilir bir altyapımız şu anda yok. Ama iki yıl içerisinde ortalama bilgisayar tüketicisine hitap edecek altyapımız olacak."

Başka bir deyişle, yakında geliyor! Ve kimse, yaşantımıza iyi ya da kötü neler getireceğini bilmiyor...

Joe Flower
New Scientist, 14 Ekim 1995.
Çeviri: Murat Maga





Yüz Yıllık Yolculuk
Radyoaktivite

19. yüzyılın son çeyreği, yalnızca x-ışınlarının ve elektronun keşfi nedeniyle değil, fizikte çok daha devrimci bir dönüşüme yol açacak olan radyoaktivitenin keşfinden ötürü de fizik alanında bir dönüm noktasıdır. Bundan tam 100 yıl önce, 1 Mart 1896'da, Henri Becquerel'in keşfettiği radyoaktif ışıma, peşinden gelecek bir çok araştırmanın önünü açmış ve bugün yaşantımızla iç içe geçmiş teknolojik aygıtların temellerini atmıştı...

RÖNTGEN, "x-ışınları" ile ilgili makalesinin kopyalarını 1895 yılının sonlarında meslektaşlarına gönderdiğinde onun bu keşfi, aslen matematikçi olduğu halde fizik araştırmalarına da büyük ilgi gösteren Poincaré'yi makaleyi okuyan diğer bilim adamlarından daha çok heyecanlandırmıştı. Paris Bilimler Akademisi üyesi olan Poincaré, haftalık oturumlara katılmayı pek ihmal etmezdi. 20 Ocak 1896 tarihindeki oturumda, Röntgen'in gönderdiği ilk x-ışını fotoğraflarını gösteren Poincaré'yi dikkatle izleyen meslektaşlarından biri, Henri Becquerel, ışınların tüpün hangi bölümünde ortaya çıktığını sormuştu. Poincaré, ışınların katot karşısındaki, camın floresanslandığı bölgeden salıveriliyormuş gibi göründüğü karşılığını vermişti. Daha önce fosforesans ve floresans üzerine araştırmalar yapmış olan Becquerel o anda, x-ışınları ile floresanslama arasında bir ilişki olup olmadığını düşündü ve hemen ertesi gün bunu araştırmak üzere laboratuvarına koştu; Becquerel'in floresans nesnelerin x-ışınları salıp salmadığını sınamasıyla başlayan araştırması, birkaç hafta içinde onu "Radyoaktivite"yi (Radyoaktiflik=Radyoaktif Işıma) keşfine götüren bir dizi deneyin ilk adımları oldu.



Henri Becquerel

Henri Antoine Becquerel (1852-1908), fizikçi bir ailenin üçüncü kuşak üyesiydi: Büyük baba Antonie Cesar Becquerel (1788-1878), baba Alexandre Edmond Becquerel (1820-1891), Henri Becquerel ve oğul Jean Becquerel (1878-1953); ailedeki dört kuşağın temsilcisi olan bu insanların hepsi, seçkin fizikçilerdi. 1828'den 1908'e dek, 80 yıl boyunca Paris Bilimler Akademisi'nde her zaman en az bir, bazen de iki Becquerel vardı ve neredeyse tüm ailede temel ilgi alanı floresanslama üzerine idi. Antoine Cesar Becquerel; Arago, Ampere, Poisson, Fourier, Cauchy, Fresnel ve daha birçok ünlü bilim adamını yetiştirmiş ya da konuk etmiş olan Politeknik Okulu'nun ilk mezunlarındandı ve önemli katkılarının bulunduğu elektrik ve elektrokimya çalışmalarıyla tanınan iyi bir fizikçi idi. Bu konularda yayımlanmış 529 makalesinin yanı sıra, biri yedi ciltlik olmak üzere, altı adet ders kitabı bulunuyordu. Edmond Becquerel de babasının izinden gitmişti. Işığın kimyasal etkisi üzerine çalışmalar yapan Edmond Becquerel, güneş tayfını ilk kez fotoğraflayan kişi oldu. Floresans konusunda da uzmandı ve özellikle uranyum elementi üzerinde çalışmıştı; bir floroskop (bazı maddelerin ışıkla aydınlatılmasından sonra da ışımanın sürmesi olgusunun ölçümlerinde kullanılan bir aygıt) yaparak değişik ışıklar altında uranyum floresansının süresini ve şiddetini ölçmüştü.

Fizikle içili dışlı yetişen Henri Becquerel de, 1872 yılında Politeknik Okulu'nda öğrenime başladı. 1876 yılında akademik yaşamına aynı okulda asistan olarak başlayan Henri Becquerel, 1895'te fizik profesörü oldu.

19. yüzyılın gözde fiziksel çalışma alanları, elektrik, manyetizma ve optik olaylarıydı. Becquerel'in ilk çalışmaları, Michael Faraday'ın gündeme getirdiği ve babası Edmond'un da katkıda bulunduğu, ışığın kutuplanması ve kutuplanma düzleminin manyetik alanların etkisi altında dönmesi üzerine idi. Daha sonra kızılötesi ışınlarla uyarılan çeşitli fosforesans kristallerin tayflarını incelemeye yöneldi. Babasının bu

alandaki çalışmalarını genişleterek, bazı uranyum bileşiklerinin ışığı soğurmaları ile fosforesans yaymaları arasındaki ilişki üzerine araştırmalar yaptı.

1889 yılında Paris Bilimler Akademisi üyeliğine kabul edilen Becquerel, 1896 yılına gelindiğinde, artık başarılı ve saygın bir fizikçi olarak anılıyordu. Ancak o sıralar, henüz, gerçekleştirdiği çalışmalardan çok, fosforesans maddeler üzerindeki uzmanlığı, uranyum bileşiklerini iyi tanıması ve fotoğrafçılığı da içermek üzere, bütün laboratuvar tekniklerindeki genel yetkinliğiyle tanınıyordu.

Aslında bu öykü, Henri Becquerel'in Poincaré'den x-ışınlarının keşfini öğrendiğinde, neden bu kadar heyecanlandığını ve x-ışınları ile floresanslanma olgularının birbiriyle ilişkisini düşündüğünü açıklıyor.

x-ışınlarının üzerlerine bir katot ışın demeti düşürüldüğünde, floresans ışıma yayılıyordu. Becquerel'in aklına hemen şu soru gelmişti: x-ışını adı verilen bu görünmeyen ışınımla, görünür ışık arasında temelde bir ilişki var mıydı ve ışıldayan bir madde, uyarılma sonucu x-ışını yayabilir miydi? Bunun üzerine, bir fotoğraf filmini ışık geçirmeyen siyah kağıtlara sarıp, üzerine floresans niteliği olan kristaller yerleştirerek uyarılmalarını gözlemek için birkaç gün güneş ışığında bıraktı. Ancak, Becquerel'in ilk deneyleri olumsuz sonuç verdi: Denediği floresanslı maddeler x-ışınları yaymamıştı. Bu arada Poincarè'nin bir makalesinde, floresansı yeterince şiddetli (yeğin) olan tüm cisimlerin görünür ışık ve x-ışınlarının ikisini birden yayıp yaymayacağını sorması Becquerel'e yeni bir fikir verdi ve deneylerine yeniden başladı. Bu kez, daha önce babası tarafından çalışılmış olan bir uranyum tuzunu, uranil potasyum sülfatı denedi ve buluşunu Bilimler Akademisi'nin 24 Şubat 1896 tarihli oturumunda rapor etti:


Henri Poincaré

"Bir fotoğraf levhasını, bütün gün güneşe tutulmuş olmasına karşın lekelenmesine yol açmayacak kadar, kalın iki siyah kağıt ile kapladım. Kağıdın üzerine bir fosforesans katmanı yerleştirip, saatlerce güneşe tuttum. Fotoğraf levhasını banyo ettiğimde fosforesans maddenin siluetini negatif üzerinde siyah olarak gördüm... Aynı deney, güneş ışınlarınca ısıtıldığında nesneden çıkabilecek buharda meydana gelebilecek kimyasal etkilenme olasılığını önlemek amacıyla, fosforesans cisim ile kağıt arasına konmuş ince bir cam


Marie Sklodowska

levhayla da yinelenebilir. Öyleyse bu deneylerden, sözkonusu fosforesan cismin ışık geçirmeyen kağıda işleyen ışınlar yaydığı sonucunu çıkarabiliriz"

Uranyum bileşikleri floresanslandığında gerçekten de x-ışınları yayımlıyormuş gibi görünüyordu. Ancak, bir hafta sonraki (2 Mart 1896) Akademi toplantısına Becquerel daha pek çok şey öğrenmiş olarak gelecekti. Bu yeni gelişmelerin farkına varmasının nedeni, Paris'te havanın kapalı olmasıydı! Önceki deneyleri yinelemeye çalışmıştı ama havanın kapalı olması nedeniyle güneş ışığından pek yararlanamadı. Ancak sonuçlar şaşırtıcıydı:

"Güneş yine günlerce yüzünü göstermediğinden, görüntüleri çok zayıf bulacağımı umarak, Mart'ın 1'inde levhaları banyoladım. Beklenenin tersine, görüntüler oldukça net bir şekilde be-


Becquerel, laboratuvarında

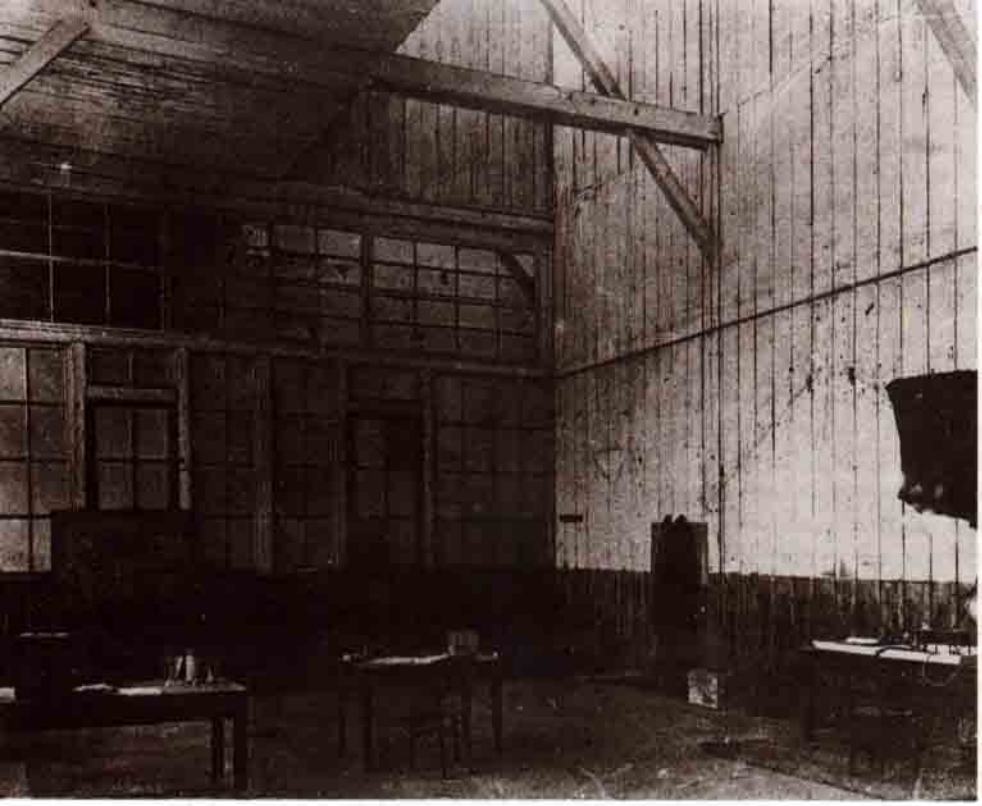
lirdi. Hemen, etkinin karanlıkta da yürüyebileceğini düşündüm."

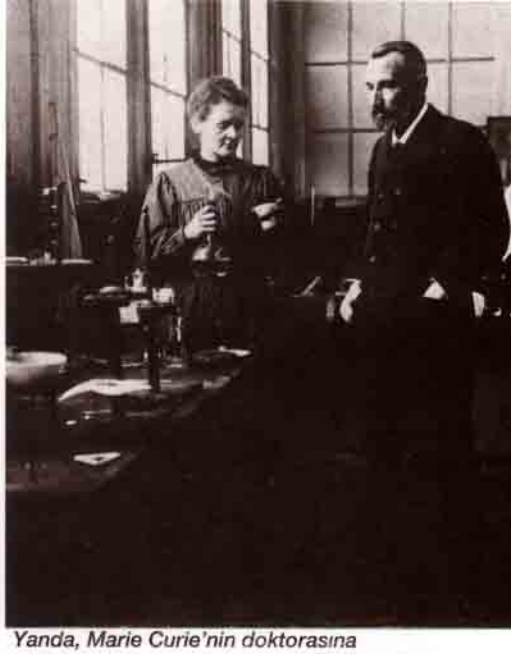
Becquerel, çok önemli bir şey keşfettiğinin çabucak farkına vardı. Güneş ışınlarının etkisi olmaksızın uranyum tuzu siyah kağıttan geçebilecek ışınlar yaymıştı. İşte rastlantının, şansın ve zekanın çok önemli olduğu tipik bir yaratıcılık anı: Becquerel'in Radyoaktivite'yi keşfinin kısa öyküsü. Ancak hemen söylemek gerekiyor ki, Becquerel, bu keşfin onurunu babası ve büyük babasıyla paylaşmak istemiştir. Henüz buluşunun ismini koymamıştı. O zamanlar yalnızca "Becquerel'in ışınları" olarak biliniyordu.

Öykünün bundan sonraki kısmında Pierre ve Maire Curie sahneye çıkar. Becquerel de o sıralar çalışmalarını sürdürmekle birlikte, kendini ışınlarına kaynak olan, en iyi bildiği madde olduğundan olsa gerek, uranyumla kısıtlamış görünmektedir (Yıllar sonra bu hatasını farkına varmış olsa bile!). Böylece ileri doğru büyük bir adımı atan Becquerel değil, Curie'ler olur...

Marie Sklodowska (Curie) (1867-1934), Polonya'nın Varşova kentinde doğmuştu. Annesi bir ilkokul öğretmeni, babası Vladislav Sklodowska ise St. Petersburg'da öğrenim görmüş kültürlü biriydi ve bir lisede matematik-fizik dersleri veriyordu. Marie, parlak öğrenim hayatını 16 yaşındayken tamamladı ve 1891 yılında fizik öğrenimi için Paris'e gitti. Marie'nin, o sıralar yoksul bir yaşam sürdüğü biliniyor. Ancak, neredeyse parasız ve aç bir halde olmasına rağmen deliler gibi çalışıyor ve araştırmalarını sürdürüyordu. Bu çalışmaları sayesinde kazandığı bazı burslarla ve özel dersler vererek geçimini sağlıyordu.

1894 yılında, o sıralar Paris'te bulunan Polonya'lı fizikçi Kovalsky aracılı-





Yanda, Marie Curie'nin doktorasına başladığı ve radyoaktivite ile ilgili deneylerini ilk gerçekleştirdiği, nemli ve kötü ısınan laboratuvarı görülüyor. Üstte ise, Marie Curie, çalışmalarında ona hep yardımcı olan eşi Pierre ile bir çalışma sırasında birlikte görülüyor.

ğıyla tanıştığı Pierre Curie (1859-1906) O'nun hayatını önemli ölçüde etkileyecektir. Hekim bir babanın ikinci oğlu Pierre'i kardeşi ile birlikte Piezoeletrik etkiyi keşiflerinden tanıyoruz. Ancak Pierre Curie'nin fiziğe belki de en önemli katkılarından birisi, grup kavramını getirmesidir. Genel olarak Curie'nin ilk makaleleri Eugene Wigner'in daha sonraki çalışmalarına kaynaklık edecektir. 1894'ün başlarında Marie Sklodowska'yı tanıdığında, çoktan iyi bir bilimsel kariyere sahip olmuştu bile. 1895'de Pierre ve Marie evlendiler. Marie Curie, 1897 yılındaki doktora tezi olarak eşi Pierre'in önerisiyle "Becquerel Işınları"nı seçti. Marie, önce Becquerel'in deneylerini baştan alarak yineledi. Ancak bu deneyleri, Becquerel'in elektroskobu yerine, Pierre Curie'nin yaptığı elektrometre adlı aygıtı kullandı. Elektrometrenin en dikkate değer özelliği, temel parçalarından birinin Pierre ve Jacques Curie'nin keşfettikleri piezoelektrik bir kristal olan kuvars kristali dengeleme birimidir.

Uranyum tuzunun saldığı ışınlar, yalnızca fotoğraf filmini etkilemekle kalmıyor, havayı da iyonlaştırıyordu. Yani havayı oluşturan atomların bir kısmını "elektron-pozitif iyon" çifti haline getiriyordu. Curie, bu olguyu şöyle sezmişti: Hava normalde yalıtkandır, ancak içinde elektrik yüklü parçacıklar oluştuğunda, yani iyonlaştığında bir ölçüde iletken hale gelir. Örneğin, elektrik yüklü bir cisim normal havanın içinde elektrik yükünü, kaybetmeden çok uzun süre saklar, ancak çevresindeki hava iyonlaşırsa cisim yükünü çabucak kaybedecektir ve cismin yükü de elektrometre ile ölçülebilir.

Marie Curie, elektrometreyi kullanarak Becquerel'in, uranyumun ışıma şiddetinin bileşikteki uranyum miktarıyla orantılı olup, kimyasal biçiminden bağımsız olduğu bulgusunu doğruladı. Marie Curie, sonuç olarak Becquerel'in ışınlarının uranyum atomunun bir özelliği olduğu bulgusunu da onayladı. Daha sonra da, bilinen diğer elementleri denemeye karar verdi ve uranyum dışında yalnızca bir elementin, toryumun da benzer ışınları yaydığını buldu.

Radyasyonun Dünü Bugünü

Osman Kemal Kadiroğlu
Prof. Dr. H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

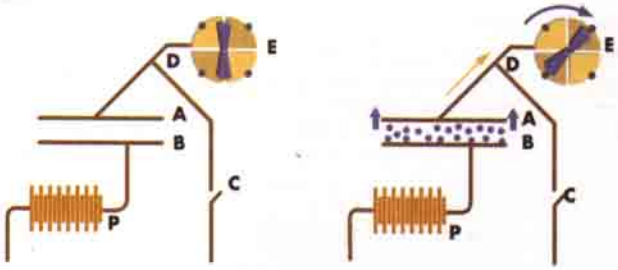
Bir asır önce bulunan radyoaktivite insan yaşamına o devirlerde epey kontrolsüz bir şekilde girmişti. Bulunuşundan kısa bir süre sonra tıpta ve endüstride kullanılmaya başlanan radyumun etkileri kısa süre sonra ortaya çıkmaya başladı. İlk olarak saat kadranlarına radyum süren işçi kızlarda böbrek sorunları ortaya çıktı, dişleri döküldü ve bir çoğu genç yaşta bilinmeyen nedenlerle öldüler. Daha sonraları bunun nedeninin akrep, yelkovan ve sayılar üzerine radyumlu boyayı sürebilmek için fırçaları dudakları ile ıslatıp düzeltmeleri olduğu bulundu. Ağız yolu ile alınan radyoaktif madde sindirim sisteminden kana geçmekte, oradan da kemiklere yerleşip kansere neden olmaktadır. Radyumlu boya kullanan işçilerin yanı sıra birçok kişi isteyerek veya doktor önerisi ile radyum veya radyumlu ilaçlar almışlardır. Bunun en ilginç, öğretici ve acıklı örneği belki de Eben M. Byers'dir.

Yale mezunu, zengin, yakışıklı ve sportmen Byers, 1927 yılında yataktan düşme sonucu omuzunda ortaya çıkan bir ağrının geçmemesi üzerine, Pittsburgh'lu Charles Clinton Moyer adlı bir doktor tarafından önerilen Radithor adlı ilacı almaya başladı. Bu ilaç New Jersey'deki Bailey Radyum Laboratuvarında imal ediliyordu. Byers 1927 yılının Aralık ayından başlamak üzere günde birkaç şişe Radithor içerek dört yıl içinde 1000 ile 1500 şişe tüketti. Bu süre içinde yaklaşık binlerce röntgen filmi çektirmiş ve bir kezde alınabilecek ölümcül dozun üç mislinden fazlası kadar doz almış oldu.

Byers, Radithor'dan çok memnun kaldığını, gençleştiğini ve enerji dolduğunu birçok arkadaşına anlatmış, hatta yakın arkadaşlarına, sosyete güzellerine hediye şişeler verdiği gibi, pahalı yarış atlarına da bu ilaçtan içirmişti. 1930 yılında Byers'in üst çene kemiği geçirdiği birkaç ameliyat sonucu alınmış, atletik yapılı bu adamın kemikleri kibrit çöpü gibi kırılmaya başlamıştı. Aşırı kilo kaybı ile kırk kiloya düşmüş ve sonunda tanınmayacak bir halde 1931 yılında ölmüştü. Byers'in otopsisinde kemiklerinin eridiği ve radyum kullanan saat boya işçilerinkine benzer bir görünümü olduğu belirlenip ölüm nedeni radyum zehirlenmesi olarak saptanmıştı. Karanlık bir odada bir film üzerine konulan kemikleri, filmi etkileyecek ve resimlerini çıkartacak kadar aktifti.

Asrın başında radyum tedavide sık kullanılmaktaydı. Doğal maddelerden az miktarın vücuda verilmesi, güneş ışığı ve biraz sporun her hastalığa iyi geleceği düşünülüyordu. Avrupa'daki birçok kaplıca, radyoaktif suları olduğunu ilan ediyor ve insanlar akın akın şifa bulmaya bu kaplıcalara gidiyordu. Radyumlu ilaçlar kapışılıyordu. Radithor'un eski boş şişelerinin bugün bile tehlikeli düzeyde radyoaktif olduğu ölçülmüştür.

Radithor'un yapımcısı Boston'lu bir dolandırıcıdır. Harvard Üniversitesi'nden ayrılmış fakat kendisini Harvard mezunu ve Viyana Üniversitesi'nden doktoralı olarak tanıtan bu kişi, biraz kovboy filmlerindeki gezici eczacılara benzemektedir. Bailey seksüel uyarıcılar ve afrodizyaklarla çok ilgilenmiş ve iktidarsızlık için ilaç patentleri almıştır. O devirlerde doğada bulunan maddelerden yapılanların ilaç sayılmaması nedeni ile tıbbî denetim dışında imalat ve satış yapabilmiştir. 1920'lerde New York kentinde kurduğu Radyum Kimyagerleri firması, Dax adlı öksürük, Clax adlı grip ve Arium adlı ya-



Elektrometrenin şematik çizimi. B plakasının üzerine havayı iletken hale getiren bir madde konduğunda A plakası yüklenir ve E elektrometresi, kondansatörün içinden geçen elektrik miktarını ölçer.



Ernst Rutherford (sağda) ve Hans Geiger, 1908'de Manchester Üniversite'sindeki laboratuvarlarında α-parçacıkları ile deneyleri sırasında görülüyor. Yanda ise α ve β parçacıklarının sezilmesinde kullanılan Geiger Sayacı gösteriliyor.

Uranyumun kendiliğinden ışıma yayan tek element olmadığını keşfinden sonra Madam Curie, bu olgu için yeni bir isim önerdi: Radyoaktivite! Marie'yi büyük buluşuna götürecek deha kıvılcımı işte bu noktada belirdi.

Deneylerini uranyum ve toryumla sınırlı tutmak yerine, çeşitli maden filizlerini de ele almaya karar verdi. Müze koleksiyonundaki birçok mineralden edinip işe girişti. Beklediği gibi uranyum ve toryum içeren mineraller radyoaktifti. Ancak deneylerden şaşırtıcı sonuçlar çıktı: Bazı filizler, içlerindeki uranyum ya da toryum miktarına göre olmaları gerekenden çok daha fazla radyoaktif idiler. "Bunun nedeni ne olabilir?" sorusuna doğru yanıtı bulmakta gecikmedi. Bu filizlerde uranyum ya da toryumdan çok daha güçlü ve o zamana dek bilinmeyen başka bir elementin var olması gerekiyordu. Marie ve Pierre bu elementi bulmak üzere uzun ve yorucu günler geçirdiler. Sonunda 1898 Temmuzunda bu elementi bulduklarını açıkladılar. Bu yeni elemente, Marie'nin anayurdunun [illegible] mişlerdi: Polonyum. Bu [illegible] rica ilginç bir gözlem d[illegible] polonyum, zamanla [illegible] dine azalarak yok oluyo[illegible] nda, madde tabii ki yok [illegible] rdu; yalnızca (Rutherford [illegible] daha sonradan göstereceği gibi) radyoaktif ışıma yoluyla başka bir elemente dönüşüyordu. Bu d[illegible] ı hızı, her radyoaktif elem[illegible] arklıdır. Belirli bir element için bir [illegible] ızı ifade edebilmek amacıyla Rutherford 1904'de "yarı-ömür" kavramını ortaya atacaktır.



Yarı-ömür, bir radyoaktif elementin başka elementlere dönüşerek, yarısının yok olması için gerekli süre olarak tanımlanır. Örneğin, bir radyoaktif elementin yarı-ömrü 30 yıl ise, bu elementin 100 gramı 30 yıl sonunda 50 grama, ikinci 30 yılın sonunda 25 grama, üçüncü 30 yılın sonunda 12.5 grama düşecek ve böyle sürüp gidecektir. Radyoaktif elementlerin yarı-ömürleri çok farklı değerlerde olabilir. Bilinen radyoaktif elementlerin yarı-ömürleri 10^{-7} saniye ile 10^{16} yıl arasında değişir. Örneğin, 238 atom ağırlıklı uranyumun (Uranyum-238) yarı-ömrü 4.5 milyar yıl iken, Radon-222'inki 4 gün, Plonyum-212'inki ise saniyenin on milyonda üçü kadardır. Bugün doğada rastlayabildiğimiz radyoaktif elementler ya yarı-ömürleri çok uzun olan ve bu nedenle de sürekli azalmakla birlikte hâlâ varlıklarını koruyan elementlerdir, ya da radyoaktif elementlerin dönüşmesi ile oluşan ve bir yandan ortaya çıkıp bir yandan yok olmakta olan elementlerdir. Uranyum ve toryum içeren doğal radyoaktif elementlerin bozunum süreçleri, nükleer fizik çalışmalarının doğuşunda önemli yer tutar. Bu bozunumların yarı-ömürlerinin dünyanın yaşı mertebesinde olması bu elementlerin, maddenin ortaya çıkışının ilk dönemlerinden kaldıklarını gösterir. Daha uzun ömürlü çekirdekler çok

vaş metabolizmalar için radyoaktif ilaçlarını piyasaya sürmüş ve hatırı sayılır bir servet sahibi olmuştu. Bailey, bu konularda yalnız değildi. Amerikan Endokrin Laboratuvarı tiroid bezini canlandıracak, radyoendokranatör adını verdiği altın kaplanmış radyum içeren boyun askıları imal edip, bunları 1000 dolara, daha sonra da piyasanın doyması üzerine 150 dolara satmıştı.

Bailey, 1925 yılında kurduğu şirketle Radithor'u kapı komşusu Amerikan Radyum Laboratuvarı'ndan toptan satın alıp, arı suda çözüp şişeleyerek %500 kâr ile piyasaya sürdü. İlacı reçetelerine yazan doktorlara %17 gibi bir komisyon vermeyi de ihmal etmedi. 1925 ile 1930 arasında 15 gramlık 400 000 şişe satarak bir servet sahibi oldu. Byers'in ölümü ile yasaklanan ilaçlar yerine, bu kez de Bioray adını verdiği "minyatür güneş" olarak tanımladığı radyoaktif kağıt ağırlığı, Adreno-ray adlı radyoaktif pantolon kemeri tokası ve Thoronator adını verdiği yeniden doldurulabilir ev veya işyeri için radyoaktif kaplıca suyu üreteci imal edip sattı. Daha sonra savaşa katıldı ve icatları orduda kullanıldı. Bir süre IBM'de çalışan Bailey, 1949 yılında 64 yaşında kanserden ölene dek radyasyonun zararlı olmadığına inandı. Öldüğünde geriye 4000 dolarlık bir miras bıraktı.

Bir asır önce ortaya çıkan radyum ve sorunlarına yarım asır önce çözümler bulunmuş ve toplum radyasyona karşı güven altına alınmıştır. Bugün, bu tür uygulamalara rastlamak olanak dışıdır. İlk kez 1925 yılında Birinci Uluslararası Radyoloji Kongresi toplanmış ve Radyasyon Birimleri ve Ölçümleri Komitesi oluşturulmuştur. Bu komite radyasyon birimlerini incelemekle görevlendirilmiştir. 1928'de ikinci kez toplanan Kongrede Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (IRPC) doğmuştur. 1929 yılında ABD'de x-ışınları ve Radyum Korunması Danışma Komitesi kurulmuştur. 1934 yılında radyasyon standartları kabul edilmiş ve 1946 yılında ABD'de Radyasyon Korunması ve Ölçüm Ulusal Komitesi (NCRP) kurulmuştur. 1955 yılında ABD'de Atomik Işımaların Biyolojik Etkileri Komitesi (BEAR) ve Birleşmiş Milletler'de Atomik Işınların Etkileri Bilimsel Komitesi (UNSCEAR) ve Sağlık Fiziği Cemiyeti kurulmuştur. 1957 yılında ABD Atom Enerjisi Komisyonu Radyasyon Korunma standartlarını (10CFR20) yayınlamış, iki yıl sonra da Federal Radyasyon Konseyi (FRC) kurulmuştur. 1964 yılında Sağlık Fiziği Cemiyetleri Uluslararası Radyasyon Korunma Birliği kuruldu. 1970 yılında ABD'de Çevre Bakanlığı FRC'nin görevlerini yüklenmiş ve Ulusal Bilimler Akademisi ve Ulusal Araştırma Konseyi ortaklaşa İyonlaştırıcı Işınımın Biyolojik Etkileri Komitesi (BEIR) kurdular.

Sürekli çalışan bu topluluklar, toplum için tehlikeli olmayacak radyasyon dozları için standartlar ve sınırlamalar getirdiler. 1934 yılında günde 0.1 R (Röntgen) ve haftalık ortalama 0.5 R olan tüm vücut dozu 1949'da 0.3 rem'e ve 1958'de 0.1 rem'e indirildi. Yıllık alınabilecek doz ise N kişinin yaşı olarak 5(N-18) rem olarak belirlendi. Halk için yıllık müsaade edilebilen doz ise, 170 mrem olarak saptandı. Bugün, iyonlaştırıcı ışınım ile çalışan kişilerin gerçekte aldıkları dozların müsaade edilebilen dozların kesirleri olduğu rahatlıkla söylenebilir. 1 mrem doz alan bir kişinin aldığı risk, bir sigaradan üç nefes çekmek veya sokağı üç kez karşıdan karşıya geçmekte aldığı risk kadardır.



Temel Uranyum ve Radyum kaynağı olması nedeniyle çok değerli olan pekblent minerali.

Bazı Önemli Radyoaktif Elementler		
Element	Yarı-ömür	Özellikleri ve kullanım alanları
Uranyum-238	4.5 Milyar yıl	Plutonyum üretimi için kaynak element
Uranyum-235	0.7 Milyar yıl	Nükleer yakıt olarak ve atom enerjisi için kullanılan bölünebilir izotop
Plutonyum-239	24 000 yıl	Uranyum-235'e benzer özellikler taşıyan ve yapay olarak üretilen element. Atom bombası yapımında ve hızlı nükleer reaktör yakıtı olarak kullanılıyor.
Radyum-226	1622 yıl	Kötü huylu tümörlerin ışın tedavisinde kullanılıyor
Kobalt-60	5.3 yıl	Işın tedavisinde radyumun yerine kullanılabilen element. Kalınlık ayarı ve besin sterilizasyonunda kullanılıyor
Demir-55	2.9 yıl	Demir içeren minerallerin korozyon çalışmaları
Karbon-14	5500 yıl	Kimyasal-biyolojik araştırmalar ve radyoaktif yaş belirleme
Fosfor-32	14.3 gün	Tıpta ve zirai araştırmalarda kullanılıyor

uzun zaman bozunup kayboldukları için bugün, doğada sadece geriye kalan uzun ömürlü bozunumları gözlüyoruz. Uranyum-235 ve Uranyum-238 çekirdeklerinin yarı-ömürleri çok uzun olmasaydı, ne nükleer reaktörler ne de nükleer silahlar olacaktı!

Curie'ler radyoaktif elementlerin saldığı ışınımların üç çeşit olduğunu da gözlemişlerdi. Birinci tür ışınım, artı yüklü parçacıklardan oluşuyordu (buna Rutherford sonradan alfa (α) ışınımı adını verecektir. Alfa parçacığının kütlesi 4 ve elektrik yükü artı 2 olan helyum çekirdeği olduğunu da Rutherford 1909'da gösterecektir). Yine Rutherford tarafından beta (β) ışınları adı verilecek olan ikinci tür ışınım, eksi yüklü parçacıklardan oluşuyordu (bu parçacıkların da elektronlar olduğu sonradan anlaşılacaktır). Fransız fizikçisi Paul Villard tarafından incelenecek ve gama (γ) ışınları adını alacak olan üçüncü tür ışınımın ise elektromanyetik dalgalar olduğu 1914'de belirlenecektir. Gama (γ) ışınlarının x ışınlarından tek farkı dalga boylarının daha kısa olmasıdır.

Curie'ler, polonyum elementini keşiflerinden sonra, kimyasal özelliklerine bakılarak periyodik tabloda, kalsiyum, stronsiyum ve baryumun bulunduğu grupta olması gerektiği anlaşılan ve çok daha güçlü bir radyoaktif öge (belki de onları bugünkü ünlerine kavuşturacak) olan yeni bir element daha buldular ve elemente "radyum" adını verdiler. Böylece bilinen radyoaktif elementlerin sayısı dörde yükseldi: uranyum, toryum, polonyum ve radyum. Bir yıl sonra, 1899'da, kimyacı Andre Debierne beşinci olarak "Aktinyum"u bulacaktır.

Buraya kadar anlatılan, radyoaktivitenin bulunuşunun kısa bir öyküsü olarak düşünülebilir. Fizik dünyası artık günümüze dek pek çok yeni araştırmaya kaynak olacak, yepyeni teknolojileri insanlığa sunacak ve neredeyse hayatımızın önemli bir bölümüne imzasını atacak devrimsel bir gelişmeyi elde etmiştir.

Öykünün devamı çok uzun süreceğinden, yalnızca birkaç önemli adımı anlatmak yeterli olacaktır. Curie'ler, çalışmalarını daha sonra radyoaktivite üzerine yoğunlaştırdılar ve yıllarca sürecek çalışmaları boyunca 8 ton maden filizini elden geçirdiler. Başlangıçta, radyoaktif ışınımların canlılar üzerindeki etkileri hakkında hiç bir şey bilinmiyordu. Deneyler ilerledikçe Marie ve Pierre'nin ellerinde yanıklar belirmeye ve parmak derileri dökülmeye başladı. Pierre bu etkiyi incelemek amacıyla, kendi kolunda bir noktaya güçlü radyoaktif ışınım uyguladı ve bulgularını bilim dünyasına açıkladı. Hekimlerle birlikte çalışarak, bu ışınların tümörlerin yok edilmesinde kullanılmasının yolunu açtı. (Günümüzde ışın tedavisi ya da Curie tedavi olarak biliniyor.)

Radyoaktifliğin tıpta uygulama olanağının ortaya çıkması üzerine, radyum birden büyük değer kazandı. Curie'ler radyumun elde edilmesinin patentini almaları ve bir anda milyoner olmaları önerilerini sürekli olarak geri çevirdiler. Bunu bilimsel anlayışa tümüyle aykırı buluyorlardı. Onlara göre, bir bilim adamının buluşlarından maddi çıkar sağlamaya hakkı olamazdı. Çünkü, bilim ve onun sağladığı olanaklar bütün insanlığın malıydı.

Marie Curie, yılların çabası ile elde edebildikleri 1 gram radyumu da Radyum Enstitüsü'ne bağışlamıştı. Daha sonraları, kendisiyle görüşebilmeyi başaran Amerikalı bir gazetecinin "En çok istediğiniz şey nedir?" sorusuna Marie Curie'nin yanıtı şu olmuştur: "Araştırmalarımı yürütebilmek için 1 gram radyumum olsun isterdim. Ama bunu alamam. Radyum benim keseme göre değil, çok pahalı bir şey!

1903 Nobel Fizik Ödülü, radyoaktifliğin bulucuları olarak Henri Becquerel ile Pierre ve Marie Curie'ye veril-

Radyoaktivite: Işınım, Aktivite, Yarı-ömür

Maddeyi oluşturan atomların çoğu kararlıdır ve milyarlarca yıl boyunca hiç değişmeden kalabilirler. Öte yandan az sayıda atom, çekirdeklerindeki eşit sayıda olması gereken proton ya da nötronlarından birinin fazla sayıda olması nedeniyle kararsız yapıdadır. Kendiliklerinden farklı ışınımlar yayarak başka atomlara dönüşme eğilimi gösteren bu atomlara radyoaktif atom adı verilir.

Radyoaktif atomların yaydığı ışınımlar temelde üç çeşittir: Aslında helyum çekirdekleri olan alfa ışını, hızlı elektronlar oldukları sonradan anlaşılan beta ışınları ve x-ışınlarına benzeyen ama daha yüksek enerjiye sahip elektromanyetik ışınımlar olan gama ışınları.



Doğal radyoaktif ışınımların doğrultularına dik bir elektrik ya da manyetik alan uygulanırsa, α ve β ışınları saparken, γ ışınları etkilenmez. Bundan da, α ışınlarının artı, β ışınlarının eksi yüklü ve γ ışınlarının yüksüz olduğu ortaya çıkar.

Bütün bu ışınımlar, canlı organizmalara nüfuz ettiklerinde yıkıcı etki yaparlar. Canlı organizmadaki molekülleri, özellikle de DNA'ları parçalara ayırırlar. Karşı karşıya kalınan dozun çok güçlü ya da çok uzun süreli olması, bu yıpranmanın kansere dönüşmesine yol açabilir. Diğer yandan, yeryüzünden ve uzaydan kaynaklanan zayıf doğal radyoaktivitenin canlılar üzerinde zararlı bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Bir elementin radyoaktivitesi, üç değişkene bağlı olarak ifade edilir: Işınımın türü (alfa, beta ve gama); aktivitesi, yani bir saniyede bozunan çekirdek sayısı; yarı ömrü, yani radyoaktif çekirdeklerin yarısının bozunduğu süre. Örneğin plutonyum-239'un yarı ömrü 24 100 yıldır: bunun anlamı 24 100 yılda radyoaktivitesinin yarı yarıya azalmış olacağıdır. Radyoaktif yarı-ömürler, çekirdeklere göre farklılık gösterir; bu süre bir saniye de olabilir, bir milyar yıl da.

di. Stockholm Bilimler Akademisi'nde yaptığı ödül konuşmasında Pierre Curie, radyumun bulunuşunun fizikte temel ilkeleri değiştirdiğini, radyoaktif ışınımla ortaya çıkan büyük enerjinin kaynağı konusunda yeni kuramların ortaya atılmasının kaçınılmaz olduğunu belirtiyor ve büyük bir ileri görüşlülük olduğunu, bütün dünyanın 1945'te ilk atom bombası atıldığında çok iyi anlayacağı şu sözlerle bitiriyordu: "Radyumun cani ellerde çok tehlikeli olabileceğini düşünebiliriz. 'Doğanın sırlarını çözmek insanlığın yararına mıdır, acaba bu sırlardan yararlanabilecek kadar olgun muyuz, edindiğimiz bilgiler insanlık için zararlı olmayacak mı?' diye sormak hakkımızdır. Nobel'in, kendi buluşları bu bakımdan örnek olarak anılabilir. Yüksek güçlü patlayıcılar insanlığa çok önemli işler başarma olanağı vermiştir. Ama aynı zamanda bunlar, halkları savaşa sürükleyen caniler elinde korkunç birer yok etme aracıdır.

Ben, Nobel gibi, yeni buluşların insanlığa kötülükten çok, iyilik getireceğine inananlardanım."

Ancak, 1906 yılında Curie'lerin bilim açısından önemli birliktelikleri çok acı bir biçimde noktalandı. Pierre Curie 1906 yılının 19 Nisan'ında karşıdan karşıya geçerken bir at arabasının altında kalarak öldü. O güne kadar birlikte yürüttükleri bilimsel araştırmaları, aynı bitmek bilmez enerjiyle, Marie tek başına yürütmek zorunda kalmış ve 1934 yılına yani ölümüne değin bugünkü hak ettiği yerini dolduracak çalışmalarını başarıyla sürdürmüştür. (Marie Curie, saf metal halinde radyumu elde etmeyi başarması nedeniyle, 1911 Nobel Kimya Ödülü'nü de alarak iki kez Nobel Ödülü alan ilk bilim adamı ünvanını elde etmiştir.

Becquerel ve Curie'lerin buluşları, fizikte atom ve çekirdek fiziği gibi yepyeni ve çok önemli bir dalın ortaya çıkmasının temellerini atmıştı. Ağır elementlerde gözlenen radyoaktifliğin incelenmesi, maddenin yapısına ilişkin görüşlerde köklü değişikliklere yol açtı. 20. yüzyılın başında maddenin atomlardan oluştuğu fikri genel olarak kabul edilmişti, ancak atomların iç yapısı hakkındaki bilgiler tahminden öteye gitmiyordu.

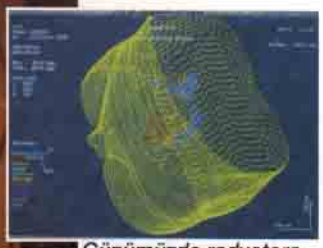

Marie Curie ve kızı [illegible]

Ernst Rutherford 1897'de, Cavendish laboratuvarlarında uranyum tarafından yayılan ışınların iki türünü olduğunu fark etmiş ve bunlar α (alfa) ve β (beta) olarak adlandırmıştı. Rutherford, 1905 yılında bu parçacıkların özelliklerini araştırırken α ışınlarının ince bir metal tabakadan geçerken saptığını gözledi. Rutherford bu sapmanın pozitif yüklü alfa ışınlarının metal tabakadaki atomların içindeki pozitif yüklerden ileri geleceğini düşündü ve bu düşünce atomun içindeki ağır çekirdeğin keşfine yol açtı. Böylece, 1911'de atom kütlesinin hemen hemen tümünün, hacimce atomun çok küçük bir bölümünü oluşturan çekirdekte yer aldığı ortaya kondu. Atomlar, atomun hemen hemen tüm kütlesinin toplandığı çok küçük bir çekirdek ile bunun çevresinde dolanan elektronlardan oluşuyordu. Atom ağırlığı en küçük element olan hidrojenin çekirdeği en yalın çekirdekti. Bu tür çekirdeğin elektrik yükü elektronunkine eşit ama elektron gibi eksi değil artıydı. Rutherford, hidrojen çekirdeğini oluşturan bu artı yüklü parçacığa proton adını verdi. Elektron ve protonların varlıklarının sezilmesinde kullanılan en önemli aygıt, "Geiger Sayacı"dır. Geiger sayacı, kapılı borudan oluşur. Borunun içine yerleştirilmiş iki elektroda yüksek elektrik gerilimi uygulanır. Boruya bir parçacık girerse, boru içindeki gazın bir atomunu iyonlaştırır, bu iyon elektrik alanının etkisiyle bir elektroda doğru hızla giderken yolu üstündeki başka atomları iyonlaştırır. Bu sayede elektrodlar arasında çok kısa süreli bir elektrik akımı oluşur. Bu akım, uygun aygıtlarla "tıkırdama" biçiminde sese dönüştürülür ve boruya giren her parçacık için bir "tık" sesi duyulur. Radyoaktif ışınımın özelliklerinin dikkatli gözlemlerinin bir sonucu olarak nükleer atom ve dolayısıyla nük-

Radyoaktivite'nin ve atomun yapısının anlaşılmasında önemli tarihler

Araştırmacı	Yıl	Olay
Wilhelm Conrad Röntgen	1895	X-ışınlarının keşfi
Henri Becquerel	1896	Uranyumun radyoaktifliğinin keşfi
Joseph John Thomson	1897	Elektronun keşfi
Marie-Pierre Curie	1898	Radyum ve polonyum elementlerinin radyoaktifliğinin keşfi
Ernst Rutherford	1899	Toryumdan yayılan radyoaktif gazın keşfi
Pierre Curie	1900	Radyumdan yayılan iki tür (alfa ve beta) ışınımın sınıflandırılması
Paul Ulrich Villard	1900	Gama ışınımının keşfi
André Louis Debierne	1900	Radyoaktif Aktinyum elementinin keşfi
William Crookes	1900	Radyoaktif toryum-234 elementinin keşfi
Max Planck	1901	Elektromanyetik ışınımın paketçikler halinde yayıldığı önermesi
Alber Einstein	1905	Kütle-enerji eşdeğerliği ($E=mc^2$)
Egon Ritter von Schweidler	1905	Radyoaktif bozunumun istatistik yasalarının formüle edilmesi
Otto Hahn	1905	Radyoaktif toryum-228 elementinin keşfi
Norman Robert Campbell A. Wood	1906	Doğal potasyum ve rubidyumun radyoaktifliğinin keşfi
Johannes Wilhelm Geiger	1908	Alfa parçacıklarının saçılması deneyleri
Frederick Soddy	1910	Radyoaktif izotoplar fikrinin ortaya atılması
Ernst Rutherford	1911	Artı yüklü çekirdek fikrinin ortaya atılması
Niels Bohr	1913	Kuantum mekaniksel atom modelinin geliştirilmesi
Otto Hahn-Lise Meitner	1918	Protaktinyumun keşfi
Ernst Rutherford	1919	İlk yapay çekirdek dönüşümü
Francis William Aston	1919	Kütle spektrometresinin keşfi ve izotopların kütlelerinin ölçümü
Louis Victor de Broglie	1924	Dalga-parçacık ikiliği fikrinin ortaya atılması
Werner Heisenberg Erwin Schrödinger Paul Adrien Maurice Dirac Wolfgang Pauli Max Born ve diğerleri	1924-1927	Kuantum mekaniğinin formülasyonu
Wolfgang Pauli	1931	Beta bozunumunda nötrino varsayımı
Harold Urey	1932	Ağır hidrojenin (döteryum) keşfi
James Chadwick	1932	Nötronun keşfi
Carl David Anderson	1933	Pozitronun keşfi
Friederich-İrène Joliot Curie	1934	Yapay radyoaktivitenin ve pozitronun beta bozunumunun keşfi
Enrico Fermi	1934	Beta bozunum teorisinin formülasyonu
...	...	...





Günümüzde radyoterapide kullanılan aygıtlar, hassas bölgelerdeki tümörlerin ışınlanmasını olanaklı kılıyorlar.

leer fizik kavramları gelişmeye başlamıştı. Bundan sonra da, gelişmeler birbiri ardına geldi.

Radyoaktivite ile ilgili olarak bir sonraki adım 1913 yılında izotop (yani, aynı elementin farklı atom numarasına sahip elementlerinin olması) kavramının bulunması oldu. Bunu, altı yıl sonra atom çekirdeğinin bir başka çekirdeğe dönüştürülmesi deneyleri izledi.

1934 yılında ise Pierre ve Marie'nin kızı ve damadı olan İrene ile Friederich Joliot Curie "yapay radyoaktivite"yi yani, doğal olarak radyoaktif olmayan bir maddenin radyoaktif bir maddeye dönüştürülebileceğini buldular.

Kısa sürede de çekirdek dönüşümünün, ilk kez 1932 yılında James Chadwick tarafından gözlenen (keşfedilen), nötronlar tarafından gerçekleştirileceği bulundu ve hidrojenden uranyuma kadar bütün bilinen elementlerin radyoaktif izotopları elde edildi.

1939 yılında Otto Hahn'ın çalışmaları sonucu ortaya çıkan nötron etkisiyle çekirdeğin bölünmesinin (fisyon) radyoaktif izotoplar elde etmek için en verimli süreç olduğu ortaya çıktı. Bunu 1941'de kendiliğinden çekirdek fisyonunun keşfi izledi. Bu süreçte kararsız bazı ağır çekirdekler dışarıda enerjiye gereksinim olmaksızın hemen hemen eşit iki parçaya bölünmektedirler.



Friederich ve İrene Joliot Curie

Atomik çekirdeğin yapısına ilişkin modern kuramların gelişimi, işte bu buluşlar sonucunda mümkün olmuş ve çekirdek enerjisinin büyük ölçeklerde açığa çıkarılması böylece gerçekleştirilmiştir.

Radyoaktivite, bulunuşundan bugüne dek süren 100 yıllık yolculuğu boyunca çok önemli keşiflere ve ardından gelen teknolojik gelişmelere tanık oldu. Bugün, hiç kuşku yok ki nükleer fizik, nükleer enerji ve nükleer reaktörlerden söz edebiliyorsak bunu, başta Becquerel ve Curie'ler olmak üzere hayatları pahasına bile olsa çalışmalarını azimle sürdüren bilim adamlarına borçluyuz.

Radyoaktivite, nükleer enerji çalışmalarının en önemli alanlarından biri olmasının yanı sıra bilimin diğer alanlarında, tıpta ve günlük yaşantımızın pek çok alanında uygulama alanına sahip. Örneğin yarı-ömrü 8 gün olan yapay iyot izotopu (iyot-131) tiroid bozukluklarının, tiroid kanserlerinin, böbrek ve karaciğer hastalıklarının tanısında başarıyla kullanılmaktadır. Bunun yanında pek çok yapay izotop da tıpta büyük olanaklar sağlamaktadır.

1923'de Rutherford'un öğrencisi olan Macar fizikçi George von Hevesy radyoaktifliğin biyokimya alanında kullanılmasını başlatmıştı. Canlı organizmada bir radyoaktif elementin varlığını sezmek üzere organizmayı izlemek için verilen ve izleyici (tracer) adı verilen elementlerin kullanımı ortaya çıktı. İzleyiciler, özellikle tarımda, kimyasal gübrelerin en uygun bileşiminin ve kullanım biçiminin bulunmasında büyük önem taşıyor. Örneğin, kimyasal gübredeki fosfora izleyici olarak katılan çok küçük miktardaki radyoaktif fosfor-32 aracılığıyla gübrenin bitki içindeki yayılımı kesin bir biçimde izlenebilmektedir.

İzleyicilerin yanı sıra, radyoaktifliğin ışınım etkilerinden yararlanan uygulamaların başında daha önce söz ettiğimiz ışın (Curie) tedavisi geliyor. Tümörlerin yokedilmesinde bugün en çok kullanılan radyoaktif izotop Kobalt-60'tır. Işıma etkisinin diğer kullanım alanları arasında besin maddelerinin, ilaçların ve aşıların sterilizasyonunu sayabiliriz. Bu sterilizasyon işlemi, insanlar için tehlike doğurmayacak biçimde yapılmaktadır. Işınım etkisi, ayrıca böceklerin ve bitki zararlılarının yok edilmesinde de kullanılıyor.

Radyoaktif ışınımın (özellikle beta ve gama ışınlarının) maddeden geçebilme özelliğinden de pek çok endüstriyel uygulamada yararlanılıyor. Örnek olarak, metal ve plastik levhaların ve parçaların kalınlıklarının ölçülmesi, yoğunluklarının bulunması, iç yapılarının incelenmesi verilebilir. Bununla birlikte, petrol aramalarında açılan kuyu içine önce gama ışını sonra da nötron salan izotopların indirilmesi ve ışınların uygun noktalardan sezilip sonuçlarının karşılaştırılmasıyla yeraltının jeolojik yapısı tam olarak saptanabilmekte ve su ile petrol birbirinden ayırt edilebilmektedir.

Radyoaktif elementlerin ve izotopların insanlığa sunduğu olanakları yalnızca sıralamak bile sayfalar alır. Bu nedenle, burada ancak birkaç örnek vermekle yetindik. Yine de, son olarak radyoaktif izotopların gelecek vaat eden bir uygulama alanından söz etmekte yarar var. Bu, çok uzun ömürlü küçük elektrik enerjisi kaynakları yapımıdır. Örneğin, Plutonyum-238'in sürekli olarak yaydığı ısı, termoelektrik bir eklem aracılığıyla elektriğe çevrilebilir. Ya da Stronsiyum-90'ın yaydığı beta ışınları bir yarı-iletken eklem yardımıyla elektriğe çevrilebilir.

Yüzyılımıza damgasını vuran radyoaktivitenin geleceği de bir o kadar parlak görünüyor...

İlhami Buğdaycı

Konu danışmanları:
Tekin Dereli
Prof. Dr., ODTÜ Fizik Bölümü
Osman Kadiroğlu
Prof. Dr., H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar
Cooper, C., "Matter", *Eyewitness Science*, The Science Museum, Londra 1992
Gönenç, G., *Hep Aramızda Olacağım*, Friederick Joliot Curie'nin Yaşam Öyküsü
Macklis, R.M., "The Great Radium Scandal", *Scientific American*, Ağustos 1993
"Marie Curie" Özel Sayısı, *Les Chaires de Science & Vie*, Aralık 1994
Segrè, E., *x-ışınlarından Kuarklara*, Çev. Çağlar Tuncay, İstanbul 1995
The New Caxton Encyclopedia, Radioactivity, 1993

En Yakından En Uzağa
Her şey net!



Fotoğraf çekebilmek için, bu makinenin filme ihtiyacı yok. Ayrıca bu makineyle, netleme sorunu yaşamadan çok yakın objeler görüntülenebildiği gibi, panaromik çekimler de yapılabiliyor. Üstelik teknolojik donanımı, en yeteneksiz kişinin bile kullanabileceği kadar iyi tasarlanmış.

BEBEĞİNİZ ilk defa gülümsüyor. Bu anı bir fotoğraf karesinde yakalamak için telaşla fotoğraf makinenizi arıyorsunuz (Makineniz beceriksizlerin kullanabileceği teknolojilerin daha bildik örneklerinden; otomatik netleyen fotoğraf makinesi). Sonunda makinenizi bulup, istediğiniz fotoğrafı çekiyorsunuz. Fotoğrafların baskıları elinize geçtiğinde, arka planda köpeğinizin mükemmel bir netlikle gülümsediğini, ama bebeğinizin bir leke gibi bulanık göründüğünü fark ediyorsunuz. Sonuç, tam bir hüsran!

Otomatik netleyen makineler, amatör fotoğrafçıların ezeli sorunu netlemeye ancak kısmî bir çözüm getirebilmiştir. Sorun, fotoğraf makinesinin işleyişi ile ilgilidir. Fotoğraflanan objeden yansıyan ışık dalgaları, objektiften kırılarak geçip, ters bir görüntü oluşturur. Bu görüntünün objektifin arkasına uzaklığı, fotoğraflanan nesnenin objektifin önüne olan mesafesine bağlıdır. Netleme, işte burada devreye girer. Objektifin ileri ve geri dönel hareket ettirilmesiyle netlik sağlanır. Otomatik netleyen makineler de, temel olarak aynı mantıkla çalışır. Makine, çerçevenin merkezindeki görüntü odaklanıncaya kadar, objektif uzaklığını kendi ayarlar.

Illinois Üniversitesi'nden mühendis Narendra Ahuja'nın, yüksek teknoloji çağında fotoğraf makinelerinin "nasıl çalışması gerektiği" konusunda daha farklı görüşleri var. Ahuja, ister çok yakında, ister ufuk uzaklığında olsun, çerçevelenen karedeki bütün görüntüleri, mükemmel netleyen bir fotoğraf makinesi icat etti.

Ahuja, ilk olarak fotoğraf makinelerinde kullanılan film yerine, daha esnek olan elektronik malzemeden yararlandı. Bu makinede objektiften geçen ışık, ışığa duyarlı hücrelerden oluşan "elektronik düzlem"e düşüyor. Bu hücrelerin her biri, fotoğraflanan görüntünün bulunduğu noktadaki parlaklıkla orantılı elektronik gerilimi oluşturuyor. Bu gerilimler, küçük bir bellek çipinde depolanabiliyor ve bilgisayar yardımı ile elektronik bir fotoğraf karesine dönüşüyor.

Sonrasında ise, daha kökten bir değişiklik var. Ahuja, makinenin elektronik düzlemini eğerek, bir bölümünün objektife öbür kısımdan daha yakın olmasını sağlıyor. Kullandığımız fotoğraf makinelerinde böyle bir eğme, bozuk görüntüler yaratır. Ahuja'nın tasarımında ise, elektronik düzlemin bir kenarı objektife yaklaştığında ön planda bulunan insanlar netleşirken, uzakta bulunan dağlar bulanık kalacaktır. Diğer yandan, elektronik düzlemin öbür kenarı objektife yaklaştığında insanlar bulanık görünürken, dağlarda netlik sağlanacaktır. Ancak, fotoğraflanacak objeler objektife uzaklıklarına göre sıralanmamış olduklarından, bu yöntem bizim netleme problemlerimizi çözemiyor. Ahuja, görüntüyü elektronik oluşturduğu için, bir ileri adım daha atabilmiş. Objektifi, sabitlemek yerine, elektronik düzlem üzerinde bütün kareyi tamamlayacak şekilde döndürüyor. Objektif ilk önce sola yöneliyor, sonra sağa doğru kayarak hareketine devam ediyor. Bu hareket sırasında, objektifin arkasında bulunan elektronik duyarlı yüzeye her objenin görüntüsü yansıyor. Bu şekilde her objenin, objektife uzaklığı ne olursa olsun, en az bir tane net görüntüsü elektronik düzlemde oluşuyor. Sonra da, bilgisayar, elektronik düzlem üzerindeki bu görüntüler arasından, kontrast fazlalığını kıstas alarak, en net olanları seçiyor. Son olarak, bu net görüntüler bilgisayar tarafından ana görüntüyü oluşturmak üzere birleştiriliyor. Sonuç; her şeyin net göründüğü bir fotoğraf!

Böylece Ahuja, hareketli objektif ve elektronik manevralarla oluşan görüntü yardımıyla, fotoğraf makinesini panoramik fotoğraflar çekmeye programlayabileceğini fark etmiş. Objektif normal dönel hareketini yaparken, ayrıca 360°'ye varan büyük bir açıyla görüntüyü tarıyor.

Elektronik düzlem, bir kerede taranan detayların tümünü tutabilecek kadar büyük olmamasına rağmen, bilgisayar basitçe geniş görüntülerin bütün parçalarını depoluyor ve sonra bunları birleştiriyor.

Ahuja, şu sıralarda, ilerideki çalışmalarına destek bulmak üzere, bu makinenin taşınabilir versiyonu üzerinde çalışıyor.

Ahuja, tasarımındaki hiçbir şeyin, fotoğraf makinesinin pahalı olmasına yol açmayacağını belirtiyor. Çünkü ona göre bu makine, günümüzdeki donanımların değişik ve basit bir kullanımından ibaret. Ama tasarımının farkının, performansında olduğunu da ekliyor.

Şu an için, bu icat henüz tam olgunlaşmamış gibi görünüyor. Hareketli bir tripot üzerinde dönen, hantal bir kutuya monte edilmiş bir objektiften oluşan bu fotoğraf makinesinden çıkan fotoğraflar henüz grenli ve silik, ama her şeye rağmen kusursuz netlikte.

David H. Freedman
Discover Kasım, 1995
Çeviri: Ebru Bilun Akyıldız

Buluşların İlginç Öyküsü



Bilimde, pek çok buluşun, rastlantı ya da kaza sonucu olduğunu biliyor musunuz? Sıtma tedavisi için kullanılan kinini bir kızılderili rastlantıyla bulmuş...Çiçek aşısı süt sağan bir kadın, pil ise bir kurbağa bacağı sayesinde bulunmuş...Birçok bilimsel kuramın ortaya çıkmasına da raslantılar yardımcı olmuş...

Arkhimedes ve Özgül Ağırlık...

M.S. 3. yüzyılda yaşayan Arkhimedes (Arşimed) iyi bir matematikçi olduğu kadar, iyi bir mühendis ve fizikçiydi de. Mısır'da sulama amacıyla Nil'in sularını yükseltmek için hâlâ kullanılan Arkhimedes Vidası (Coctilias), Arkhimedes Yasası olarak da bilinen hidrostatik yasası ve mancınık gibi buluşlar ona ait. Arkhimedes, "Evraka, evraka!" ("Buldum!") diye bağırarak çırılçıplak hamamdan fırladığında, aslında bulduğu, suyun kaldırma kuvveti değildi; bunu, çok daha önce keşfetmişti.

Arkhimedes'in neyi bulduğunu öğrenmek için, o gün neler düşündüğünü bilmek gerek. O zamanki Siraküza kralı Hiero, saf altından bir taç yaptırmıştı. Tacı yapan kuyumcunun, kendisinden aldığı altının tümünü kullanıp kullanmadığından kuşkulanınca da, yakın arkadaşı Arkhimedes'i bu sorunu çözmekle görevlendirmişti. Kuyumcu, altının bir miktarını gümüş ya da bakır gibi daha değersiz bir madenle değiştirip, bu miktarı kendine saklamış olamaz mıydı?

İşte Arkhimedes, o gün su dolu küvete girdiğinde, taşan suyun hacminin vücudunun su içindeki kısmının hacmine eşit olduğunu fark etti. Demek ki geometrik bir şekle sahip olmayan tacın hacmini de aynı şekilde, tacı su dolu bir kaba koyarak ölçebilirdi. Arkhimedes'in taç bilmecesini nasıl çözdüğünü bugünkü bilgilerimizi kullanarak anlatacak olursak:

Kral Hiero'nun kuyumcuya verdiği altın külçeyi 746 gram ağırlığında ve kenarları 4.9 cm. olan bir küp şeklinde varsayarsak, bu küpün hacminin yaklaşık 118 cm^3 olduğunu hesaplayabiliriz. Eğer kuyumcu tacı tamamen altından yapmış olsaydı, taç yine 746 gram gelecek ve şekli farklı da olsa hacmi 118 cm^3 olacaktı. Oysa, kuyumcu tacı altın ve gümüşü yarı yarıya kullanarak yapmışsa, o zaman taç 746 gram çekse de, hacmi değişecekti. Altının özgül ağırlığı 19.3 g/cm^3, gümüşün ise 10.5 g/cm^3 olduğuna göre, altın ile gümüşün yarı yarıya karıştırılıp yapıldığı 746 gramlık bir tacın hacminin, 167 cm^3 olması gerekir. Arkhimedes, rastlantı sonucu bulduğu hacim karşılaştırma yöntemini, kral Hiero'nun tacının saf altından olup olmadığını anlamak için kullanıp, tacı suya atarak taşan suyun hacmini ölçtü. Ölçüm sonucu, kuyumcunun sahtekarlığını ortaya koyduğu gibi, özgül ağırlığı da keşfetmiş oldu...

Sıtma için Kızılderili İlacı Kinin...

Sıtma tedavisinde kullanılan en etkili madde olan kininin bulunuşu hakkındaki birkaç söylenceden en yaygını, Peru Valisi'nin karısı Chinchon Kontesi'nin, sıtmadan nasıl kurtulduğuna ilişkin olandır. Chinchon Kontesi, sıtmadan, Peru'da bulunan bir ağacın kabuğundan elde edilen ilaçla kurtulunca, 1638'de İspanya'ya dönerken bu kabuğu da yanında getirir. Ünlü İsveçli botanikçi Linnaeus, bu öyküden esinlenerek, kabuğu sıtma tedavisi için ilaç yapımında kullanılan bu ağaç cinsine 1742'de, "Cinchona" (kınakına) adını verir.





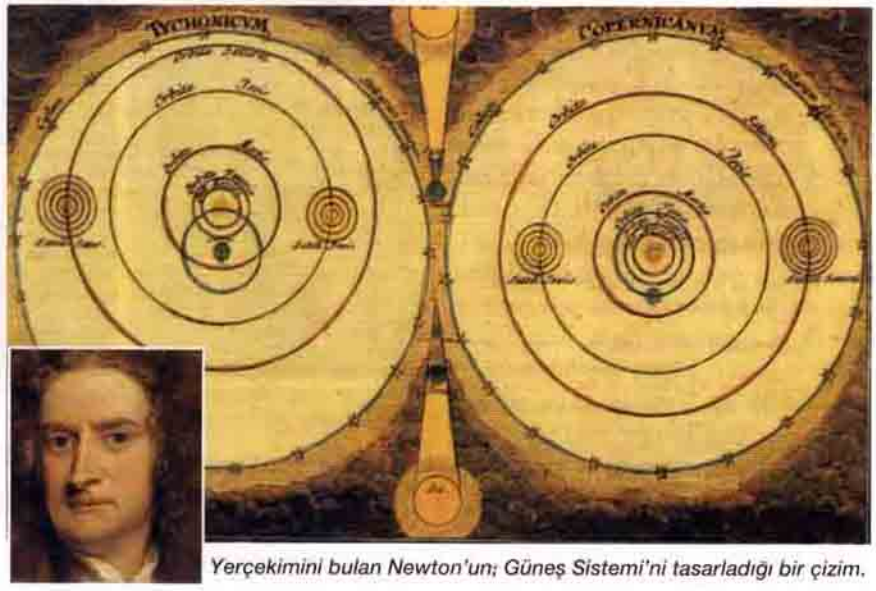
Sıtmaya neden olan sivrisinek ve insan vücuduna bıraktığı mikroplar.

Kinine ilişkin bilinen en eski kayıt, 1630'da, Peru'nun başkenti Lima'da, Cizvit misyonerlerinin bu ilacı sıtma tedavisinde kullanmasıyla ilgilidir. Kesin olmamakla birlikte, misyonerlerin kinini sıtma tedavisinde kullanmayı kızılderililerden öğrendikleri düşünülüyor. Bir söylenceye göre, kınakına ağacının kabuğunun sağaltıcı özellikleri tamamen rastlantısal olarak keşfedilmiş. Sıtma ateşiyle kavrulan bir kızılderili, And Dağları'ndaki ormanlarda kaybolur. Yaşam mücadelesi verirken, kınakına ağaçlarıyla çevrili bir gölcükle karşılaşır. Ancak bu gölcüğün sularına, kızılderililerin o zamana kadar zehirli zannettikleri kınakına ağaçlarının köklerinde bulunan kinin karışmıştır. Kızılderili susuzluğa dayanamaz ve zehirlenip ölmeyi göze alarak gölün buz gibi, acı suyundan kana kana içer. Uyandığında ise, ölmek bir yana, ateşinin düştüğünü ve gücünün yerine geldiğini farkeder. Böylece, kininin sıtmayı iyileştirdiği düşünülmeye başlanır. Ve sonuçta da kininin, sıtma tedavisinde etkin bir ilaç olduğu, tamamen rastlantıyla bulunmuş olur...

Newton, Elma ve Yerçekimi Yasası...

Hepimiz Newton'un bir elmanın düşüşünü görerek yerçekimi yasasını bulduğunu biliyoruz. Newton'un, yerçekimi yasasını ortaya koymadan önce de optik, matematik ve mekanik yasaları üzerine önemli çalışmaları vardı. Yerçekimi yasasını, elmanın düşüşünü gördükten 20 yıl sonra, Principiasını 1687'de yayımladığında ileri sürdü.

Newton yaşlandıktan sonra onu ziyaret eden bir arkadaşı, aralarında geçen görüşmeyi şöyle anlatıyor: "Yemekten sonra sıcak bir günde bahçeye çıkmış, elma ağaçlarının altında oturuyorduk. Başka konulardan konuşurken, yerçekimi kavramının, benzer bir durumda aklına geldiğini söyledi. Her şey bir elmanın düşüşüyle başlamıştı. Kendi kendine, elmanın neden hep yere düz şekilde indiğini; neden yana, havaya değil de, her zaman dünyanın merkezine doğru düştüğünü sormuştu. Bunun nedeni, yerin elmayı çekiyor oluşuydu. Maddelerde çekici bir güç vardı ve dünyanın çekim gücü dünyanın merkezinde bulunuyordu. Dünya elmayı çektiği gibi, elma da dünyayı çekiyordu. Ama madde maddeyi çektiğinde bu çekim gücü maddenin niceliğiyle orantılı olmalıydı ki, elma yere düşüyordu. Newton yerçekimi dediğimiz bu gücün, bütün Evren'de bulunduğunu söyledi." Newton, çekim yasasını bulduktan sonra, bununla yetinmeyerek, Ay'ı yörüngesinde tutan yasanın ne olduğunu da hesaplamaya girişmişti...



Yerçekimini bulan Newton'un; Güneş Sistemi'ni tasarladığı bir çizim.

Kurbağa Bacağından Batarya...

1737-1798 arasında yaşayan İtalyan fizyologu Luigi Galvani, elektrik akımını bulan ilk bilim adamı olarak bilinir. Galvani, araştırmaları sırasında elektrostatik jeneratörün yanına bıraktığı kesik bir kurbağa bacağının oynadığını farkeder. "Hayvan elektriği" diye adlandırdığı bu alanda araştırmalarını sürdürerek, balkonun demir parmaklığına pirinç bir klipsle kurbağa bacağı asar ve bacağın, parmaklığın başka bir kısmına değdiğinde kasıldığını farkeder

Galvani'nin bu deneyi, birçok bilim adamı gibi İtalyan fizikçi Alessandro Volta'nında dikkatini çeker. Volta, kurbağa bacağının hayvan elektriği yüzünden değil, klipsin pirinci ve parmaklığın demiri arasındaki gerilim farkı yüzünden seğirdiğini ileri sürer. Volta'ya göre, kurbağanın kas ve sinirleri, o zamanki aygıtlarla ölçülemeyecek kadar düşük bir akım ortaya çıkarıyordu.



Volta, bakır ve çinko gibi iki ayrı metalden oluşan pillerin, nemlendirilmiş mukavvalarla ayrıldığı seriden oluşan ilk bataryayı yaratarak, farklı metallerdeki farklı elektrik gerilimi kuramını kanıtlamış oldu. Bu "galvanik" pillerin oluşturduğu bataryanın gücü (voltajı), bataryanın kaç pilden oluştuğuna bağlıydı. Daha önceleri, elektrik elde etmek için kullanılan elektrostatik jeneratörlerden yüksek voltaj sağlanıyor, ama sürekli akım elde etmek mümkün olmuyordu. Sürekli akım, ilk kez bu bataryalardan elde edildi ve çok ilkel biçimiyle bile Volta bataryası, Sir Humphry Davy'nin sodyum ve potasyum elementlerini bulması gibi önemli elektrokimyasal buluşlara yol açtı.

Çiçek Aşısı...

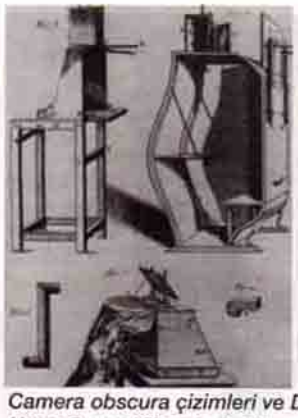
19. yüzyıla kadar bir hayli yaygın olan çiçek hastalığı, veba ve sıtma gibi kitlesel ölümlere yol açıyordu. Bir rastlantı sonucu çiçek aşısını bulan Edward Jenner, milyonlarca insanı çiçek hastalığının yol açtığı korkunç ölümden kurtardı ve diğer aşıların geliştirilmesi için önemli bir yol açtı. Jenner'in çiçek aşısını bulması, hiç de uzun ve hummalı bir çalışma sonucunda olmadı. Ondokuz yaşındayken, inek sağan bir kadın ona, çiçek hastalığına yakalanmayacağından emin ol-

duğunu, çünkü daha önce ineklerde görülen çiçek hastalığına yakalandığını söylemişti. Hekim olduktan sonra, bu ilginç konuşmayı hatırlayan Jenner, gözlemler yaparak, daha önce "ineklerde görülen çiçek hastalığına" yakalanmış olan kadınların, çiçek hastalığına yakalanmadıklarını buldu. İnsanların öldürücü çiçek hastalığına yakalanmalarını önlemek için, onlara ineklerde görülen çiçek hastalığını aşılamak fikri Jenner'de böyle filizlendi. 1781'de, 8 yaşındaki bir çocuğa inek çiçek mikrobu enjekte eden Jenner, bir yıl sonra aynı çocuğa çiçek hastalığı mikrobunu azar azar enjekte etti ve çocuğun çiçek hastalığına yakalanmadığını, bu riskli deneyle kanıtlanmış oldu. Çiçek hastalığına yakalanan kişiye, inek çiçek hastalığına yakalanmış kişinin yaralarından alınan maddenin enjekte edilmesiyle de aşı bulunmuş oldu. Bu buluş sayesinde farklı hastalıklar için, aynı yöntemle pek çok aşı geliştirilmeye başlandı. Örneğin, Jenner'in yönteminden esinlenen Pasteur, kümes hayvanları kolerası ve kuduz için aşılar geliştirdi.

Fotoğrafın Bulunuşu...

Fotoğraf bir kaza sonucu, "camera obscura" (karanlık oda) kullanan Fransız Daguerre tarafından 1838'de bulundu. Bir kutudan oluşan fotoğraf makinesinin, bir tarafında mercek, diğer tarafında görüntünün yansıdığı bir cam levha bulunuyordu. Fotoğraf makinesi daha 1519'da Leonardo da Vinci tarafından tasarlanmış; 1573'de E. Danti, merceğin arkasına koyduğu bir ayna yardımıyla ters duran görüntüyü düzeltmişti. 1800'lerin ortalarına kadar "camera obscura", cam levha arkasına ince bir kağıt konularak görüntü kopyalamak için kullanılıyordu.

J. N. Niepce adlı başka bir Fransız, "Camera obscura"dan sabit görüntü elde etmek için, ışıkla pozlanıp, belli solüsyonlardan geçtikten sonra çözünürlüğü azalan asfaltiyumu kullanıyordu. Bu yöntemle, 1822'de, görüntü silik de olsa, dünyanın ilk fotoğrafı elde edilmiş oldu. Bu arada Dauguerre, ışığın ayrıştırımına duyarlı olan gümüş tuzlarıyla deneylerini sürdürüyordu. Birbirlerinin araştırmalarından etkilenen bu iki kişi, birlikte çalışmaya başladılar ama kısa bir süre sonra Niepce öldü.

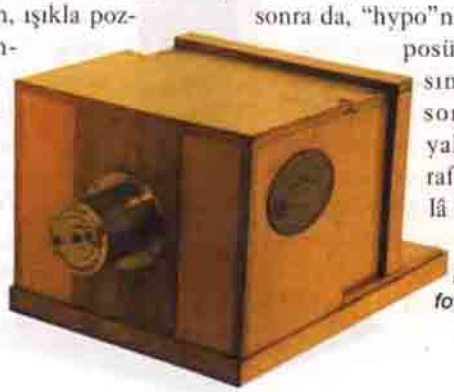




Camera obscura çizimleri ve Daguerre'in 1838'de çektiği fotoğraflardan biri. Sağda Notre Dame Kilisesi görülüyor.

Çalışmalarına yalnız devam eden Daguerre, parlatılmış gümüş kaplama bakır levhaları iyodür buharına tuttu ve ince bir gümüş iyodür kaplama elde etti. "Camera obscura"yı kullanarak hazırladığı bu levhaları pozlayıp silik görüntüler elde etmeyi başardı. Görüntü kalitesini artırmak için pek çok yol deneyen Daguerre, pozladığı levhalardan birini silip, tekrar kullanmak için çeşitli kimyasal solüsyonların bulunduğu bir dolaba koydu. Birkaç gün sonra levhaya baktığında, görüntünün güçlendiğini farketti. Bunu hangi solüsyonun yaptığını bulmak için, dolaptan solüsyonları birer birer çıkartarak deneye girişen Daguerre, sonunda boş bir dolapla karşı karşıya kaldı. Boş kalan dolabı incelerken, daha önce dolabın içinde kırılan bir termometreden sızan cıvanın görüntüyü güçlendirdiğini bulguladı. Bu şekilde ortaya çıkan "Daguerre tipi" fotoğraf, pozlanmış bir levhanın 75° C'ye kadar ısıtılan cıvayla yıkanması sonucu yaygınlaştı.

Araştırmalar, ışıkla etkileşmeyen gümüş iyoditin bildiğimiz tuzla (sodyumklorür) yıkanmasını sağladı, daha sonra da, "hypo"nun (sodyum hiposülfat) bulunmasına yol açtı. Bu son yöntem, siyah-beyaz fotoğraf tekniğinde hâlâ kullanılıyor...



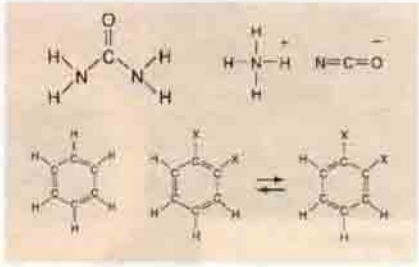
Daguerre tipi bir fotoğraf makinesi.

Diazot Monoksit'in Anestezide Kullanımı...

Joseph Priestley'in oksijeni bulmadan önce ortaya çıkardığı ve denemeler yaptığı gazlardan biri diazot monoksitti. Zamanla bu gazın zehirsiz olduğu, ama solunduğunda insanlar üzerinde şarkı söylemek, gülmek ve kavga etmek gibi kimi etkileri bulunduğu görüldü. Bu gülme krizleri, diazot monoksit gazının "gülme gazı" olarak anılmasına yol açtı. 1798'de henüz 20 yaşındayken, değişik gazların tıbbi kullanım alanlarını araştıran bir enstitünün başına getirilen Humphry Davy, diazot monoksiti incelerken, bu gazın uzun süre solunması durumunda geçici baygınlık yarattığını bulguladı. Çeşitli kimyasal elementleri ve bunların yapısını ortaya çıkararak oldukça ünlenen Davy'nin, diazot monoksit gazının tıbbi operasyonlarda kullanılabileceği fikri, nedense kimse tarafından benimsenmedi. Ondokuzuncu yüzyılın başlarına kadar yalnızca eğlence amaçlı kullanılan diazot monoksitin tıpta anestezi amaçlı kullanımına, 1844'de yapılan bir gösterideki kaza sonucunda başlandı. Gösteriyi sunan, gazı solumak isteyen gönüllüler arıyordu. Seyirciler arasında bulunan Horace Wells adında ki bir diş doktorunun arkadaşı Samuel Cooley, gönüllü oldu. Gazı soluduktan sonra saldırganlaşarak, diğer gönüllülere hücum eden Cooley, kavga ettikten bir süre sonra sakinleşerek geri döndü ve seyirciler arasındaki yerini aldı. Arkadaşının bacağının kavgada aldığı bir darbe sonucu kanadığını farkeden Wells, bacağı derince kesilmesine rağmen Cooley'in, hiçbir şey hissetmediğine tanık oldu. Bu olaydan oldukça etkilenen Wells, bu ga-



Gelişmiş bir anestezi yöntemi. Pompa ile gaz verilerek hasta ameliyata hazırlanıyor.



En üstte üre ve amonyum siyanatın moleküler formülü. Sol altta benzen ve yanında benzenin değişken valans bağları.

zı diş çekerken hastanın acı duymasını engellemek için kullanabileceğini düşündü. Dişçi, bir arkadaşını çağırıp, gazı ilk olarak kendi üzerinde kullandı ve dişini çektirirken gerçekten de acı hissetmediğini gördü. Diazot monoksitin anestezi için kullanılmaya başlanması bu şekilde oldu. Bu yönteme karşı çıkan başka bir grup bilim adamının çalışmalarıyla da anestezide kullanılan başka bir madde olan, dietil eter bulundu. Diazot monoksit ve dietil eter, tıpta anestezi için hâlâ kullanılıyor...

Kekulé'nin Rüyasıyla Gelen Moleküler Mimari ...

18. yüzyıl başlarında Londra'da tiyatrolar ve halka açık binaların aydınlatmasında balina yağından elde edilen gaz kullanılıyordu. Bu gaz üzerine araştırma yapan ünlü bilim adamı Michael Faraday, 1825'de, gazın eşit miktarda karbon ve hidrojenden oluştuğunu bulguladı. O zamana kadar, karbon ve hidrojen içerdiği bilinen bileşiklerde karbon atomları, hidrojen atomlarına göre her zaman daha düşük orandaydılar. Ama benzen (C_6H_6) ismi verilen bu gazda oran 1:1 idi. 1858'den önce, organik kimyacılar olağanüstü buluşlar yapıyorlardı, ama bu buluşlar üzerine mantıkî hiçbir açıklama getiremiyorlardı. Bu yüzden, benzenin yapısal formülü, 1865'e kadar oluşturulamadı. 1828'te Friedrich Wöhler ürenin, amonyum siyanatla aynı oranda karbon, hidrojen, oksijen ve nitrojen (oran 1: 4: 1: 2) taşıdığını, yine de bu iki maddenin birbirinden farklı olduğunu göstermişti. Bunların izomer oldukları söyleniyor, ama kimse aynı oranda element taşıyan bu iki maddenin atomlarının nasıl bağlandığını bilemiyordu.

Belki, Friedrich August Kekulé bir yaz akşamı, kimya üzerine söyleştiği bir arkadaşından gece geç saatte eve dönerken, otobüste uyuyakalmasa, bütün bunlar daha bir süre sır olmaya devam edecekti. "Gözlerimin önünde atomlar dönüyordu, zaten atomlarla ilgilenmeye başladığımdan beri, onları hep hareketli olarak düşünüyor ama hareketlerinin doğasını bir türlü çözemiyordum. Şimdi ise, iki küçük atom birbiriyle birleşerek bir çift oluşturuyor ve daha büyük olan bir atom bunları içine alıyordu. Daha büyük atomlar, üç hatta dört küçük atoma bağlanıyor, sonra hepsi birleşerek ve kendilerine bağlı küçük atomları çevrelerinde sürükleyerek dans ediyorlardı. Şoför tarafından uyandırıldım. Eve gelir gelmez de bu garip rüyayı kağıda çizdim" diyen Kekulé, "Moleküllerin Yapısal Teorisi"nin böyle ortaya çıktığını anlatıyor.

Kekulé'nin ikinci rüyası, ise benzenin yapısal şeklini açıklamaya yardım etmiş.

"Verimsiz bir araştırmayı sürdürmeye çalışırken uyuyakalmışım. Gözlerimin önünde yine atomlar dönüyor, dans ederek zincirler oluşturuyordu. Bu kez daha alçakgönüllü davranan küçük gruplar, geri planda kalmışlardı. Yılan gibi kıvrılan zincirlerden bir tanesinin, kendi kuyruğunu ısırarak benimle alay edercesine dönmeye başladığını gördüm ve hemen uyanarak bir hipotez oluşturdum ve çalışmalarıma devam ettim". Kekulé, ilk rüyasında gördüğü bağlardan karbonun dörtlü valans bağı oluşturduğu, ikinci rüyasından etkilenerek de, benzen'in halka şeklindeki, altı karbon atomunun altı hidrojenle birleştiği moleküler formülü çizdi.

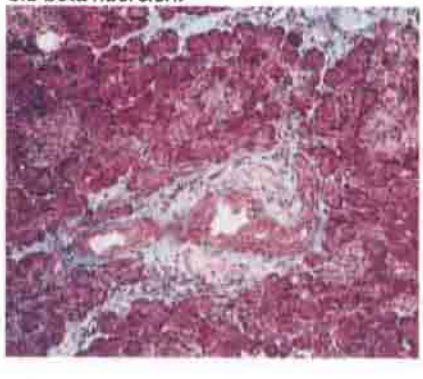
Karbonlar arasındaki ikili valans bağının sürekli değiştiğini ve hidrojen yerine başka atomların gelmesi halinde benzen için izomerlerin oluşmayacağını gösteren Kekulé, geliştirdiği bir yöntemle, Wöhler'in aynı oranda atom içeren maddelerin birbirleriyle nasıl bağlandıklarını da ortaya koydu. Atomların birbirlerine elektronlarıyla bağlandığı teorisi, o zamanlar bilinmeyen kuantum mekaniği görüşüyle aynıydı ve tüm bunlar iki rüya sayesinde ortaya çıkmıştı...

İnsülin...

1889'da, pankreasın sindirimdeki işlevini araştıran Joseph van Mering ve Oscar Minkowski adlı iki bilim adamı, bir köpeğin pankreasını aldılar. Ertesi gün, köpeğin idrarına sineklerin üşüştüğünü gördüklerinde, idrarı tahlil etmeye karar verdiler. Tahlil sonucunda idrarın şeker yüklü olduğunu gördüler. İdrardaki şekerin, şeker hastalığının önemli bir belirtisi olduğunu bilen bilim adamları, şeker hastalığı ile pankreas arasındaki ilişkiyi araştırarak, pankreasın şeker kullanımını kontrol etmek için bir salgı ürettiğini bulguladılar. Bu salgının olmadığı durumlarda, şeker metabolizması aksıyor ve şeker hastalığı belirtileri ortaya çıkıyordu.

Bu sonuçlar çerçevesinde araştırmalarını yürüten John J.R. MacLeod ve öğrencisi Frederick G. Banting, köpek pankreasından bu salgıyı alarak, daha önce pankreası alınmış ve şeker hastalığı görülen başka bir köpeğe enjekte ettiler. İki bilim adamı, köpeğin bir süre sonra iyileştiğini gördü. Bu salgıya insülin adını veren bilim adamları hormonu pankreastan ayrıştırma ve dozajın standartlaştırılması üzerinde araştırmalarını sürdürdüler. Bir yıl içinde de, sığır pankreasından elde edilen insülinin, insanların şeker hastalığı belirtilerini hafifletici etkisi olduğunu buldular.

Pankreasta insülin salgılamakla görevli ölü beta hücreleri.



Bir protein olan insülin, 51 amino asidin, özel bir dizilişle, birbirine bağlı iki zincirden oluşan doğal bir polimerdir. Hayvandan hayvana değişen amino asit dizilişleri, belirli hayvan türleri arasında çok az farklılık gösterir, ancak bu farklılıklar, insan karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesini etkileyecek düzeyde değildir. Kimi hayvanlardan elde edilen insülin alerjiye neden olabiliyordu. Ama son zamanlarda *Escherichia coli* adlı bakteriyi kullanan araştırmacılar, insan insülinini elde etmeyi de başardılar...

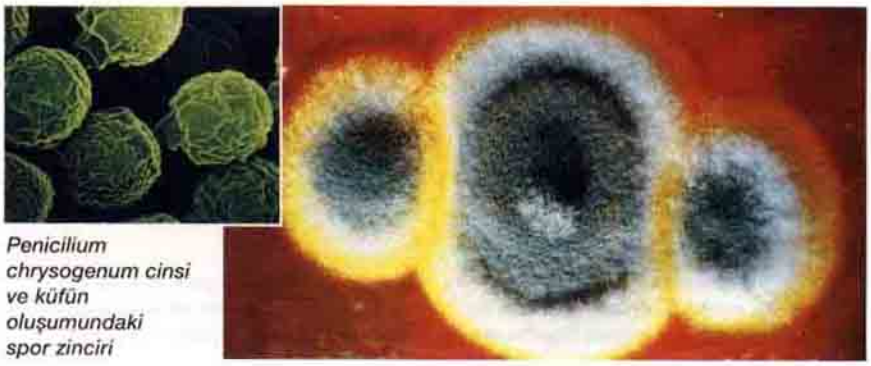
Güvenli Cam...

Fransız kimyager Edouard Benedictus, 1903 yılında laboratuvarında çalışırken, elinden bir deney tüpü düşürdü. Tüpe baktığında camın etrafa dağılmadığını ve tüpün, orjinal halini çatlaklara rağmen koruduğunu gördü. İncelediği bu camda, camı bir arada tutanın, ince bir zar olduğunu gören Benedictus, bu zarın daha önce tüpün içindeki kolodyum (pamuk ve nitrik asitten hazırlanan selüloz nitrat) buharından oluştuğunu bulguladı. Bu buluşunu bir kenara bırakan Benedictus, bir süre sonra, trafik kazasında bir genç kızın parçalanan camdan ağır şekilde yaralandığını duyunca, buluşunu daha da geliştirerek, ilk güvenli camı piyasaya sürdü.

Penisilin...

Rastlantısal buluşların en bilineni, Sir Alexander Fleming'in penisilinidir. Fleming Birinci Dünya Savaşı'nda Fransa'ya gönderilmişti. O zamanlarda, savaş yaralarını iyileştirmek için antiseptikler yaygın olarak kullanılıyordu. Bunlardan biri olan fenolün, iyileştirici etkisinden çok zararı olduğunu gören Fleming, bu maddenin lökositleri (akyuvarlar) bakterilerden daha hızlı öldürdüğünü, bunun ise zararlı olduğunu bulguladı. Çünkü, vücudun bakterilere karşı savunmasında lökositlerin önemli bir rolü olduğunu biliyordu.

Fleming 1922'de beklenmedik bir olay sonucu, bakterileri öldüren ama lökositleri öldürmeyen bir antibiyotik buldu. Gribe yakalanan Fleming, kendi burun akıntısından bir kültür elde etti. Bunu incelerken, petri kabına gözünden bir gözyaşı düştü. Ertesi gün kültürü incelerken, gözyaşının düştüğü yerde açık bir alan buldu. Lizozom adını verdiği gözyaşının bakterileri öldürdüğü sonucuna varan Fleming, ölen mikropların çok da zararlı olmadığını düşündüğü için, bu buluşunu bir yana bıraktı. 1928'de soğuk algınlığı akıntısı kültürleri üzerinde çalışırken, bir petri kabında açık bir alanla karşılaşınca daha önceki deneyini hatırlayan Fleming, açık alanı incelediğinde, kap açıkken içine bir parça küfün düşmüş olduğunu gördü. Küfü inceleyen Fleming, bunun *Penicillium* cinsine ait olduğunu saptadı ve bulduğu bu antibiyotiğe penisilin adını verdi. Fleming buluşunu şöyle anlatıyor: "Eğer daha önce lizozomla yaşadığım deneyimim olmasaydı, petri kabındaki kültürün bozulduğunu düşünüp kabı atardım. Ama bir rastlantı sonucu, bu bakteriye karşı etkili olabilecek bir küf kabın içine düşmüş penisilini bulmama yardım etmişti." Aslında daha sonra, penisilinin pek çok bakteriye karşı etkili olduğu görülecek ve hastalıkların tedavisinde önemli bir madde olarak yaşamdaki yerini alacaktı...



Penicilium chrysogenum cinsi ve küfün oluşumundaki spor zinciri

Teflon! Atom Bombasından Kızartma Tavasına...

Teflon, politetrafluoroetilenin piyasa adıdır. Teflon 1938'de yine ilginç bir süreç sonunda bulundu. Tetrafluoroetilen gazından zehirsiz bir soğutucu madde elde etmek isteyen Dr. Roy J. Plunkett, deney yaptığı gaz dolu tankın musluğunu açtığında, gaz gelmediğini gördü. Bu oldukça garipti, çünkü göstergeler tankın dolu olduğunu gösteriyordu. Plunkett, soğutucu madde çalışmalarına başka bir tank üzerinde devam edeceğine, bu garip durumu gözden geçirmeyi düşündü. Tankın içini açtığında tankın dibinde kaygan beyaz bir toz buldu. Bir kimyager olduğundan, Plunkett bu yeni oluşumu hemen anladı: tetrafluoroetilen gazının molekülleri birbiriyle bağlanarak, katı bir madde oluşturmuşlardı.

Bu beyaz tozun ilginç özellikleri vardı. Kuma göre daha ağır olan toz, kumdan çok daha kaygandı. Hiçbir çözücü tarafından eritilemeyen tozun, güçlü asitlerden, baz ve ısıdan etkilenmediği de anlaşılıyordu.

Belki de, uzun bir süre bir yana bırakılacak olan bu maddenin, 2. Dünya Savaşı'nda, atom bombası içindeki U^{235}'in üretiminde kullanılan uranyum hexafluoridin aşındırıcı etkisine direnen tek madde olduğu fark edilince çalışmalar geliştirilerek sürdürüldü. Üretiminin tümü savaş amaçlı kullanılan teflonun, piyasaya yapışmaz kızartma tavası olarak sunuluşu ise ancak, 1960'dan sonra oldu. Teflon elektrik ve telefon kablolarından, uzay roketleri ve astronot giysilerine kadar pek çok yerde hâlâ kullanılıyor. Vücudun reddetmediği ender maddelerden biri olan teflon protez olarak da kullanılıyor...

Gerçekleştirilen pek çok buluşun, kaza ya da rastlantı sonucu ortaya çıktığını gördük, ama bütün bunlardan daha da önemli olan, buluşu yapan kişinin, bu kaza ya da rastlantıları araştırıcı gözle gözlemleyip, bunları buluşlara çevirmesidir. Birçok bilim adamının kaza ve rastlantıları buluşa çevirmesi, pek çok oluşumu inceleyip, merakla araştırmaları ve üzerinde çalıştıkları konuyla bağlantı kurmalarını sağlayan "buluşa hazır akıl" sayesinde olmuştur.

Özgür Tek

Kaynaklar
Roberts R. M., *Serendipity*, Wiley Science Editions, Kanada, 1989
Hatté R., *Rastlantı Bilimsel Deneyler*, (Çev: Sinan Kılıç), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1994
Stoudcker F. B., *Meşhur Matematikçiler*, (Çev: Dr. Melek Dosay), Ankara, 1994
http://www.amas.si.edu/masterslib/pages/lyourbegallery
http://fabl6.zodiac.fo-berlinde:8080

Robotlar, Bakteriler, Karıncalar

Robotlar ve Bakteriler

Robot sözcüğü -ister bilim kurgulardaki mekanik insanlar, ister montaj hatlarında kullanılan mekanik kollar olsun- insan şeklinde bir makineyi tanımlamak için kullanılır. Güney California Üniversitesi'nden Dr. Peter M. Will, gelecekte daha da küçük elektronik cihazlar üretebilme konusunda ilham almak için bakterileri ve tek hücreli hayvanları inceliyor.

Dr. Will, Güney California Üniversitesi Mühendislik Bilgi Bilimleri Ensitüsü'nde yaptığı bir dizi bilgisayar simülasyonunda, yüzeyleri siliyaya -üzerleri harekete yarayan kirpiklerle kaplı, yapı bakımından en gelişmiş tek hücreli hayvan- benzeyecek şekilde kaplanmış basit robotik devrelerin, endüstriyel montaj işlemleri sırasında gerekli tüm fonksiyonları yerine getirebileceğini göstermiş.

Dr. Will, temelleri standart katı hal cihazları tekniğinde, Mikro Elektro-Mekanik Sistem (MEMS) teknolojisini kullanarak silikon siliya devreleri üretmiş. Bu devreler, şu ana kadar endüstriyel kullanımına sunulmuş değil. Ancak Will, yüzyılın sonuna kadar bunlara benzer cihazların fabrikalarda kullanıma gireceğine inanıyor.

Teknoloji, daha hızlı ve yetenekliye doğru doludizgin koşusunu sürdürdüğü sürece gereksinimler de sürecek. Dr. Will, elektronikte parçaları hızlandırmanın yolunun onları küçültmekten geçtiğini, bu yüzden bilgisayar ve diğer cihazların devrelerinin küçülüp, hassas hale geldiğini belirtiyor. Bunun sonucu olarak da, gittikçe küçülen parçaların montajının otomasyonunun her geçen gün daha zorlaştığını vurguluyor. Mikroskopların yardımıyla, bugün küçük parçalar bütünleşik devre modüllerinin içine yerleştirilebiliyor. Böylece, devre levhalarını küçültmek başarılabiliyor. Ancak Will'e göre, küçük cihaz montajı varılabilecek son noktaya doğru hızla yaklaşıyor. "Mikroskop altında, fiziksel olarak nesneleri yanyana getirerek yapılabileceklerin sınırına yaklaştık" diyor Dr. Will. Henüz çok küçük devre parçalarının otomasyonu için bir cihaz geliştirilemediğini belirten Will, miktomekanik siliya benzeri ünitelerin sorunun çözümü olacağına inanıyor. İlk bakışta, bu teknoloji biraz sınırlı görünebilir. Bir yöne doğru dalgalanan basit uzantılarla kaplı yüzeylerin, minyatür bir parçayı o yöne doğru taşımaktan fazlasını yapamadıkları düşünülebilir. Ancak, Will'in bilgisayar simülasyonları, "Zeki Hareket Yüzeyi" (IMS) adını verdiği yöntemle çok karmaşık işler gerçekleştirilebileceğini göstermiş. Böyle bir yüzey, farklı siliya bölümlerinden meydana gelmiştir.

Her bölüm birbirinden bağımsız olarak programlanabilir yönde hareket edebilmektedir. Zeki hareket yüzeyleri, parçaları taşımaktan çok daha fazlasını yapabilmektedirler. Düzgün bir şekilde bir araya getirildiklerinde montaj hattı (kesintisiz, taşıma bandı benzeri üretim alanı) oluşturuyorlar. Hattın bir ucundan giren parçalar sırasıyla sınıflandırılıp, aralanarak (böylece parçaların sabit bir hızla akması sağlanıyor) ortalanır, sıralandıktan sonra başka parçaların arasına yerleştirilir.

IMS teknolojisinin endüstriyel uygulanımı için gerçek devreler üzerinde değişiklik yapılması zorunlu. Dr. Will, Caltech ve ISI'deki kolaylıklardan yararlanarak prototip tasarım ve üretimine başlamış ve iki değişik hareket yüzeyi geliştirmiş bile.

"Sabit amaçlı" ilk tipin üretiminde uçak endüstrisinde kullanılan bir teknikten esinlenmiş. Bu teknikte, kanat yüzeyinin bir bölümündeki hava sürtünmesini artırmak ya da azaltmak için yaratılan küçük projeksiyonlar oluşturuluyor. Bu projeksiyonlar çok güçlü olmakla beraber, hareket yönü üretim anında sonsuza dek sabitlenir. Dr. Will, "Programlanabilir yüzey, bu açıdan çok daha yararlı olacaktır. Çünkü, böylelikle her ayrı işin gereklerini karşılayacak şekilde akış ve karakteristiği değiştirmek olanaklı" diyor.

Will ayrıca, programlanabilir yüzeyli IMS çip prototipleri de geliştirmiş. İşe yarar olabilmesi için bir zeki hareket yüzeyinin en azından 4 miligram ağırlığı taşıyabilmesi gerekiyor. Şu ana kadar silikon tabanlı en iyi IMS bunun ancak onda birinden azını taşıyabilmiş.

Will, Mikro Elekto-Mekanik Sistem'ini 5 yıllık bir proje olarak öngörüyor. Bu süre içinde; daha güçlü cihazlar yapılabileceği, bunların taşıyacakları parçalar da küçülüp, hafifleyeceği için zamanın kendi lehine çalıştığını düşünüyor. Dr. Will, "Yaşayan şeyler için yüzmilyonlarca yıldır işleyen bu tekniğin, makineler için de, hem de kısa bir süre sonra, işleyeceğine inanıyorum" diyor.

Karıncalar ve Robotlar

James McLurkin'in masası, tipik bir Massachusettes Institude of Technology (MIT) Yapay Zeka Laboratuvarı araştırmacısının eşyalarıyla dolu: transistörler, devre levhaları, vs. Ancak bilgisayarın yanında duran ve ona ilham kaynağı olan karıncalara ev sahipliği yapan bir de kap var masada. McLurkin, üç yıldan beri sosyal böceklerin kolonileri üzerine modellediği bir robot toplumu üzerinde çalışıyor.



Bu çalışmanın bazı pratik yararları var. Bir arada çalışan robotlar insanlara yaptırılması sakıncalı işlerde kullanılabilir. Örneğin, savaş bölgelerindeki bomba parçalarının temizlenmesi ya da zehirli atıkların boşaltılması gibi. Ancak, McLurkin'in bu araştırmaya başlamasında başka bir hareket noktası var -çok küçük robotlardan oluşan bir topluluk geliştirmek.

McLurkin'in robotlarının herbiri 195 santimetre küp hacminde, 38 gram ağırlığında. Bu ağırlığa, her robotun çevrenin ve diğer robotların farkına varmasını sağlayan 17 duyarga da dahil. Bu duyargaların görünümü ve işlevi kedi bıyığına benziyor. Ayrıca iki cihaz da diğer robotlar tarafından algılanabilen kızılötesi (IR) sinyaller yayıyor. Üç çalıştırıcı cihaz robotların çevrelerine göre davranmalarını sağlıyor. Bir çift motor robotların saniyede 15 santimetre ilerlemesini, bir üçüncüsü de çene için gerekli olan gücü sağlıyor. Tüm bu mekanizmalar McLurkin'in robotlarının çevreleriyle gerçek bir karınca toplumu gibi etkileşmesini sağlıyor. Örneğin, robotlar yiyecek olduğu varsayılan pirinç topu şu şekilde arıyor: Belirli bir voltaj taşıyan makinanın duyargası, iletkenlik nedeniyle pirincin farkına vardığında, robotun bir IR sinyali yaymasına neden olur. Yiyecek arayışı sırasında bu sinyal, diğer robotlara yiyeceğin bulunduğunu belirtiyor. Sinyali izleyen diğer robotlar da ilk makineye katılıyorlar.

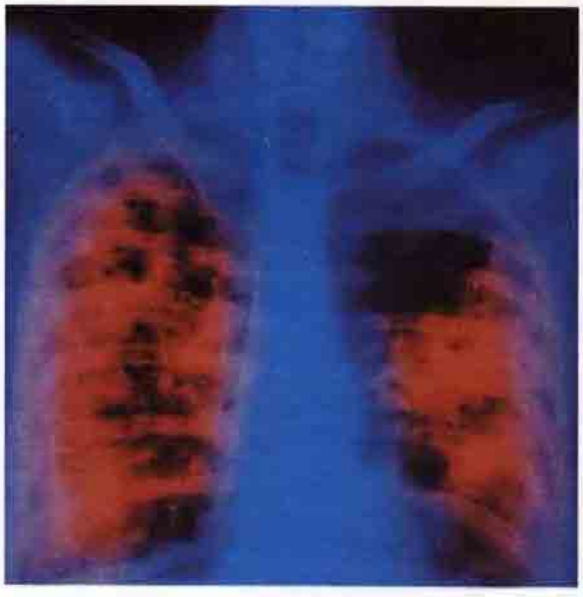
Grup olarak çalışan robotların bir özelliği de, toplumdaki herhangi bir bireyin başarısızlığa uğraması durumunda bile, görevin gerçekleştirilebilmesi. Kolonideki birey sayısı arttıkça, koloninin görevi başarma olasılığı da artıyor. Araştırıcı şu anda 21 robottan oluşan, dünyanın en büyük robot toplumuna sahip.

McLurkin, robotların bir arada rahatça çalışabilmesi için mümkün olduğunca basit programlar yazmak gerektiğine inanıyor. Geleneksel olarak programcılar nasıl yanıtlanacağı konusunda emir vermeden önce, her alıcıdan gelen girdiyi işleyen büyük ve karmaşık programlar yazıyorlardı. McLurkin'e göre bu programların hem yazılması hem de işletilmesi çok güç. Buna karşılık araştırmacı, aynı anda çalışan ve her biri en fazla bir ya da iki girdi üzerinde yoğunlaşan birçok program tasarlamış. Prof. Maja Mataric ise, robot toplumların ticari olarak yayılabilmesinden önce daha gelişmiş duyargalar ve çalıştırıcılar geliştirilmesinin zorunlu olduğunu belirtiyor.

Murat Maga

Kaynaklar
http://www.cybernetcet.com/autosci
http://www.ai.mit.edu/projects/ants

Soluk Kesen Küçük Yumru...



Verem

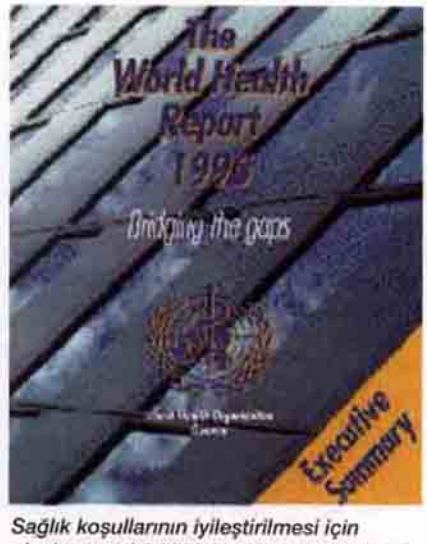
Dünya edebiyatında çoğunlukla "yoksulların hastalığı" olarak anılan verem, bugün de "yoksulların hastalığı" olmayı sürdürüyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre verem, yoksul ülkelerde olduğu kadar, gelişmiş ülkelerdeki büyük kentlerin sağlıksız koşullarında yaşayan yoksul insanlar arasında da hızla yayılıyor. Bu kentlerdeki en önemli risk grubunu ise, sosyal güvenceye sahip olmayan işsizlerle sokakları mesken tutan evsizler oluşturuyor.

NE Ebola, ne AIDS, ne sarı humma... Son derece tanıdık bir hastalık var karşımızda. Genellikle akciğerleri tutan, soluksuz öksürüklere yol açan, elden ayaktan kesip kan kusturan, boncuk boncuk ter akıtan, zafiyeti çağıran, sarartıp solduran, sanatoryumlara taşıtan... Yüzyıllık bir hastalık işte! Dün vardı, bugün var ve büyük olasılıkla yarın da var olacak verem!

Uzun uzadıya hastalık anlatmayacağız bu yazıda; zira, veremin, hiç bilmeyenin bile, ister istemez hakkında çok şey öğrendiği bir hastalık olduğunu varsayıyoruz. Bu 'ince hastalık', edebiyatımızdan akciğerlerimize kadar, ince ince hep kol gezdi aramızda. Yalnızca birkaç küçük hatırlatma... Romantik edebiyatın "narin", "duygulu", "içli", "marazlı" kahramanları... Yo, o kadar uzaklara gitmek de gerekmiyor; konuşma dilimizin "veremli gibi öksürüyor"ları ya da çocukluğumuzun verem aşıları, belki de her gün önünden geçtiğimiz Veremle Savaş Dispanserleri... Mutlaka, bir fikir var aklımızda.

Bu fikri şöyle bir toparlamak ve biraz ayrıntılandırmak gerekirse: 18. ve 19. yüzyılların Sanayi Devrimi'nin "beyaz veba"sı olan verem, mikobakteri (*Mycobacterium*) cinsi bakterilerin solunum, sindirim ya da derideki çatlaklar yoluyla vücuda girip, başta akciğerler olmak üzere çeşitli organ ve dokularda iltihap oluşturdukları kronik bir enfeksiyon hastalığıdır. Vereme yol açan mikobakteriler *M. tuberculosis*, *M. bovis* ve *M. africanum* gibi üç ana tür altında toplanır. Bu türler arasında en sık rastlanılanı *M. tuberculosis*'tir. Bu bakterinin en sık tuttuğu organ ise, akciğerdir. Akciğerden başka deri, böbrek, kemik, beyin zarı, karın zarı gibi organ ve dokuların veremine de bazı bölgelerde oldukça sık rastlanır. Akciğer dışındaki enfeksiyonların önemli bir kısmında da ilk kaynak, yine akciğerlerdir.

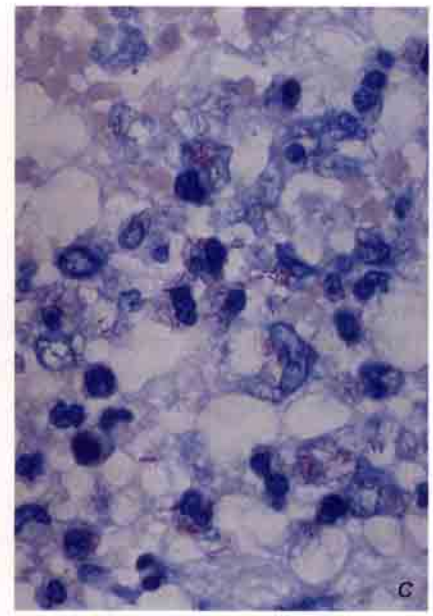
M. tuberculosis, genellikle hastaların öksürük ve aksırıklarıyla ortama yayılarak, kirli havanın, yani mikroplu tükrük damlacıklarının bulunduğu havanın solunmasıyla sağlam insanlara bulaşır. Bundan başka, mikroplu balgamla ya da idrarla temas edenlerin ciltlerindeki çatlaklarla ya da bunların kirlettiği yiyecek ve içeceklerle de bulaştığı bilinmektedir. Bakteri vücuda girdikten sonra, akciğere ulaşır ve burada bağışıklık sistemi tarafından tanınarak, etrafı doku artıkları, savunma hücreleri ve bağ dokusundan oluşan bir duvarla çevrelenir. Vereme özgü bir yapı olan ve akciğer röntgen filminde 'leke' şeklinde görülen bu yapıya, 'yumru' anlamına gelen 'tüberkül' adı verilir. Bu nedenle, vereme tıp dilinde 'tüberküloz' denmektedir. İçinde çok sayıda bakteri bulunan ve vücuttaki ilk verem odağını oluşturan bu küçük yumru, genellikle *Ghon odağı* adıyla anılır. Ghon odağı gelişimini tamamlamadan önce, bakteriler akciğerlerin lenf bezlerine ulaşarak, yapı bakımından bu odağa benzeyen oluşumların burada da ortaya çıkmasına yol açarlar. Akciğer dokusu ile lenf bezlerinde bulunan bu benzer iki yapı ya da odağın arasında, iltihaplı lenf damarlarından (lenfanjit) oluşan bağlantı yolları bulunur. İki odak ve aradaki bağlantı yollarından oluşan yeni yapıya ise, *Ghon kompleksi* ya da *ilk kompleks* adı verilir. Hastalık yapıcı mikobakterilerle ilk kez karşılaşan kişilerde ortaya çıkan ve *birincil verem* şeklinde anılan bu tablo, çoğunlukla dikkat çekici belirtilere yol açmaz. Hastalığın başlangıç dönemini oluşturan birincil verem enfeksiyonu, bağışıklık sistemi yetersizliğine yol açan bazı özel durumlar dı-



Sağlık koşullarının iyileştirilmesi için uluslararası işbirliğini sağlamak amacıyla kurulan Dünya Sağlık Örgütü, 1995 Dünya Sağlık Raporu'nda veremi de ayrıntılı bir biçimde ele almaktadır.







Verem etmeni olduğu, 1882'de Alman hekimi Robert Koch tarafından gösterilen M. tuberculosis (A), basil, yani çubuk şeklinde bir bakteridir (B). M. tuberculosis'in tipik özelliklerinden biri de, aside dayanıklı (acid-fast) yapısıdır. Bu tip bakteriler (AFB), "Ziehl-Neelsen" adı verilen özel bir boyayla (karbol fuksin) kırmızıya boyanıp, alkol-asit eriyiğinde yıkandıktan sonra renklerini kaybetmezler; bu da kolayca saptanmalarını sağlar (C). M. tuberculosis de, bu yapısı sayesinde, vücuttan tanı amacıyla alınan balgam, idrar ya da cerahat gibi inceleme materyallerinde kolayca tanınabilir; ancak, bu yöntemle görülebilmeleri için, örnek materyalin santimetre kübünde bulunan bakteri sayısı en az 10 000 olmalıdır.

şında, genellikle kendi kendini sınırlayarak iyileşir. Ancak iyileşme, vücudun bakterilerden tamamen arınması anlamına gelmez. Yalnızca, enfeksiyon sınırlanmış, bakterilerin akciğerlere ve vücuda yayılımı durdurularak, hastalığın ilerlemesi engellenmiştir. Halen üreme yeteneğini koruyan bakteriler ise, derin bir uykuya dalmış ve etkilerini kaybetmişlerdir. Birincil verem, yıllarca, hatta yaşam boyu, bu durumda kalabilir; fırsatını bulduğu anda da yeniden etkinlik kazanır. Alevlenme için en uygun fırsatlar AIDS gibi vücut direncini kıran hastalıklar, yaşlanma, kötü beslenme, alkol ve ilaç bağımlılığı, sigara tüketimi ve hava kirliliğidir. Bakterilerin yeniden etkinlik kazanması ve çoğalmaya başlamasıyla birlikte, hastalık birincil verem döneminden *klinik hastalık* dönemine girmiş olur. Bu dönemde bakteriler, içinde bulundukları kılıftan çıkarak tüm akciğere, bazen de kan yoluyla diğer organlara yayılırlar. Birincil verem döneminde bulaştırıcı olmayan hasta, klinik hastalık döneminde hızla mikrop yayar. Bu dönemin başlıca belirtileri inatçı öksürük, kanlı balgam çıkarma, halsizlik, iştahsızlık, aşırı terleme, kilo kaybı, bazen göğüs ağrısı gibi belirtilerdir.

M. tuberculosis, zorunlu olarak hücre içinde yaşayan bir bakteridir. Bu nedenle verem tedavisi, hem uzun zaman alır hem de hücre içine ulaşabilecek birden fazla sayıda ilaç kullanımını gerektirir. İlaç sayısının fazla olmasının önemli bir nedeni de, dirençli bakteri suşlarının üremesinin engellenmesidir. Bu ilkelerle seçilen uygun ilaçların birlikte kullanılmaya başlanmasıyla, belirtiler kısa sürede geriler ve bulaştırıcılık riski kaybolur. Bu belirgin iyileşmeye rağmen, tedavi en az 6 ay sürdürülmelidir; aksi halde, bakteriler ilaçlara direnç kazanır ve bir kez direnç geliştikten sonra, hastalığın tedavi şansı azalır. Bu durumdaki bir hasta, yalnızca onu hasta eden ilk bakteriyi yaymakla kalmayıp, tedavi sırasında gelişen dirençli suşlar için de kaynak haline gelir.

İşte bugün tüm dünyada yaşanan yeni verem salgınının önemli bir nedeni, tedaviye dirençli bakteri suşlarıyla ortaya çıkan enfeksiyonlardır. Dirençli suşların yanı sıra, ilk bakteriyle ortaya çıkan enfeksiyonlar da saltanatını sürdürmekte, etki alanını giderek genişletmektedir.

Dilerseniz, veremin yaygınlık derecesini anlamak ve önümüzdeki yıllarda varabileceği noktaları görmek amacıyla, Dünya Sağlık Örgütü'nün *1995 Verem Salgın Raporu*'na kısaca bir göz atalım. Bu rapora göre, içinde bulunduğumuz onyıllık dönemin sonunda, tüm dünyada 30 milyon kişinin verem nedeniyle ölmesi beklenmektedir. Erişkinlerde rastlanan bulaşıcı hastalıklar arasında ilk sıraya oturan verem, gelişmekte olan ülkelerde, önlenebilir ölümlerin yüzde 26'sından sorumlu tutulmaktadır. Çocuklarda ise, yalnızca 1995 yılı içinde 300 000 ölüme yol açmıştır. Halen, her yıl ortalama 8 milyon kişinin mikobakterilerden biriyle, ama en çok da *M. tuberculosis*'le enfekte olduğu sanılmaktadır. Bu, dünya nüfusunun üçte birinin *M. tuberculosis* taşıdığı anlamına gelir. Tedavi olmayan her bir hasta ise, bir yıl içinde 10-15 kişiye verem mikrobunu bulaştırmaktadır. Rapor, yalnızca bu verilerle kalmayıp, önümüzdeki yıllara yönelik olarak da çeşitli tahminlerde bulunmaktadır. Bakterinin bugünkü hızıyla yayılması durumunda, gelecek onyıllık dönemde 300 milyondan fazla kişinin enfekte olacağı tahmin edilmektedir. Örneğin, 1995'te 8,9 milyon yeni enfeksiyona rastlanmış ve bu rakamın 2000'de 10,4 milyona, 2005'te 12,1 milyona ulaşabileceği hesaplanmıştır. Dirençli bakteri suşlarıyla enfekte olanların da, 50 milyondan fazla olduğu varsayılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün tüm dünyadaki verileri bir araya getirerek çıkardığı bu rakamlar değerlendirildiğinde, veremin AIDS, sıtma, kolera gibi salgın hastalıklardan çok daha yaygın olduğu görülebilir. Tedaviye dirençli bakteriler ise, tüm verem olguları içinde, Ebola ve birçok kanser tipindekinden daha yüksek oranda ölüme yol açmaktadır. Bundan çok daha endişe verici olan bir diğer nokta, dirençli bakteri suşlarının da tıpkı ilk bakteriler gibi solunum yoluyla kolayca bulaşması ve hastalığın bu yolla yayılım hızının tam olarak

kestirilememesidir. Örneğin, 1991'de ABD'nin New York kentinde yapılan bir taramada, tüm veremli hastaların yaklaşık üçte birinde, en az bir ilaca dirençli bakterilere rastlanmış ve bunların yüzde 20'sinde de, en etkili ilaçlar olarak kabul edilen izoniyazid ve rifampisine dirençli suşlar saptanmıştır. Yüzde 5 oranında hastada ise, altı ya da yedi ilaca birden dirençli olan bakteri suşları bulunmuştur. Yarısından fazlası bir ay içinde kaybedilen bu hastaların büyük bir çoğunluğunda, veremle birlikte AIDS de görülmektedir.

Yapılan çeşitli tarama çalışmaları ve sağlık kayıtları, veremin Doğu Avrupa ve eski Sovyetler Birliği ülkelerinde de hızla yayılmakta olduğunu göstermektedir. Bu bölgelerdeki en endişe verici nokta, yayılımın göçe ya da bağışıklık sistemini çökerten kronik bir virüs (HIV) enfeksiyonu olan AIDS'e bağlı olmayıp, sağlık sistemlerindeki yetersizlikten kaynaklanmasıdır. Dünya Sağlık Örgütü, bu ülkelerdeki sağlık sistemlerinin hızla yeniden yapılandırılamaması durumunda, verem salgınının 2-3 yıl içinde tam bir felâkete dönüşmesinden endişelenmektedir. Örneğin, bugün Kazakistan'da dirençli *M. tuberculosis* suşlarının yol açtığı tehdidin boyutları, New York'takinden daha büyüktür.

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, veremin yoğun bir biçimde etkilediği bölgelerin başında Asya ülkeleri gelmektedir; en yüksek ölüm oranı ise, Afrika'nın orta ve güney bölgelerinde izlenmektedir. Bununla birlikte verem, ABD, İngiltere gibi gelişmiş ülke metropollerinin sağlıksız koşulları içinde bir arada yaşayanlarda da sık görülmektedir.

Verem de tıpkı diğer kronik salgın hastalıklar gibi, teker teker bireyleri etkilemenin ötesinde, tüm toplumun ekonomik ve toplumsal gelişimini büyük oranda engeller. Çünkü, hastalanan ve ölenlerin çoğunluğu, çalışma gücü olan genç erişkinlerdir. Bu hastaların en belirgin sosyolojik özelliği ise, yoksulluk içinde yaşamalarıdır. Altyapısı yetersiz olan sağlıksız ortamlarda yaşayan ve çalışan bu insanlar, veremle bir kez karşılaştıklarında, kötü beslenme ve benzeri durumlara bağlı olarak enfeksiyonla mücadele edemeyip, kolayca hastalanmakta ve tedavi olanaklarından da yeterince yararlanamamaktadırlar. Doğum oranının da yüksek olduğu bu kalabalık kesimlerde, hastalığın yayılma hızı çok daha yüksek olup, gelecek nesilleri ciddi bir tehdit altında bırakmaktadır. Bütün bunların yanısıra, AIDS salgını, dünya çapındaki verem sorunu üzerinde, giderek daha ağırlıklı hale gelen olumsuz bir etki yaratmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi, yıllarca uykuda kalabilen birincil verem enfeksiyonunun etkinlik kazanmasında en önemli rolü oynayan unsur, bağışıklık sisteminin gücünü yitirmesidir. AIDS ise, yaş, cins, ırk ve sosyal sınıf gözetmeksizin bağışıklık sistemini hastalandıran ve vücudun mikroplara karşı savunmasız duruma düşmesine sebep olan öldürücü bir hastalıktır. Bu durumda olan bir hastanın, verem mikrobuyla ilk karşılaşması bile, kısa sürede ölüme davetiye çıkartır. Başka bir deyişle, AIDS'li hastadaki verem, birincil enfeksiyon dönemine hiç uğramadan, doğrudan ağır klinik hastalık dönemine girer. Verem, bugün AIDS etmeni olan HIV virüsünü taşıyan kişilerin en önde gelen erken ölüm nedenlerinden biridir. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, verem ve AIDS'in bir arada görülme oranı, her geçen yıl artmaktadır. Örneğin, AIDS'e, 1990'da tüm dünyadaki veremlilerin yüzde 4'ünde rastlanırken, 2000 yılında yüzde 14'ünde rastlanacağı tahmin edilmektedir. Bu hastalık(lar) tablosunun en sık görüldüğü kişiler de, damar içi uyuşturucu bağımlılığı olanlardır. Uyuşturucu bağımlılığının giderek yaygınlaştığı göz önüne alınacak olursa, dünya nüfusunun karşı karşıya kalabileceği tehlikenin boyutları kestirilebilir.

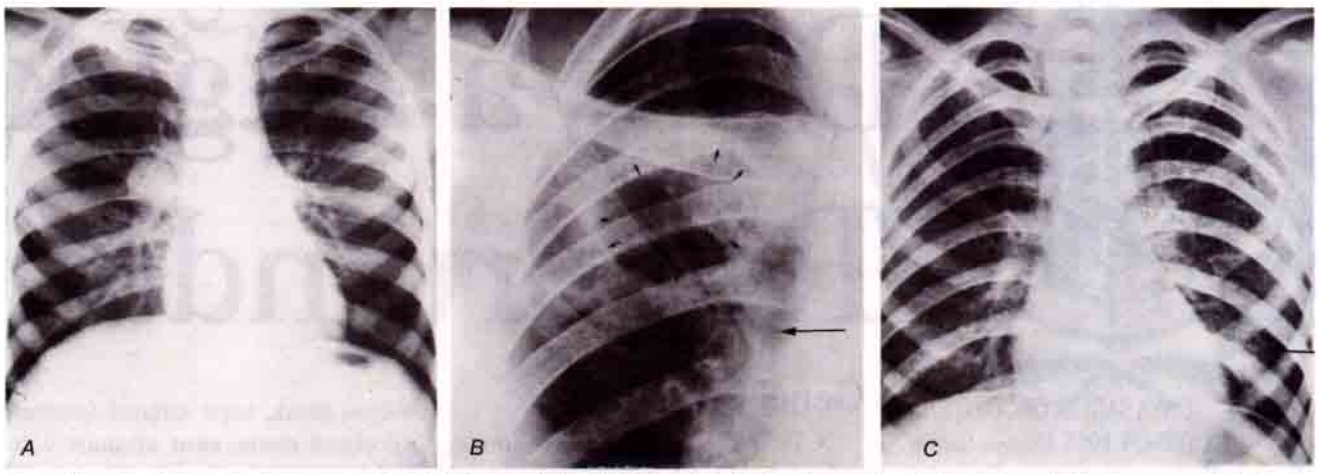
Bu kaygı verici gelişimi çok yakından izleyen Dünya Sağlık Örgütü, bütün ülkelerin en kısa zamanda *Küresel Verem Programı*'nı (*Global Tuberculosis*-GTB) benimseyip, bu programı kendi koşullarına uyarlayarak etkili biçimde yürürlüğe sokmalarını önermektedir. Nisan 1993'te alınan bu karar, ne yazık ki, yalnızca birkaç bölgede uygulamaya konmuş, ama dünyanın geri kalanında henüz en ufak bir girişim dahi görülmemiştir. Örgüt, veremden korunmanın en etkili yolunun, tüm hastaların etkili bir biçimde tedavi edilmesi olduğunu vurgulamaktadır. Çünkü tedavi, bakterilerin yayılmasını kesin olarak engelleyen tek yoldur. Ancak, verem salgınının küresel yayılımı, birkaç ülkenin bu programı uygulamasıyla kontrol altına alınamaz. Dünya Sağlık Örgütü'nün hazırladığı ve öncelikli olarak önerdiği bu programın etkili olabilmesi için, başta sorunun yoğun bir biçimde yaşandığı gelişmekte olan ülkeler olmak üzere, tüm ülkelerin programa fiilen katılması ve bu konuda ısrarla çalışması zorunludur. Bu katılımın ülke zemininde ilk aşaması ise, Dünya Sağlık Örgütü'nün programının, sağlık bakanlıkları tarafından ülke koşullarına uyarlanarak birinci basamak sağlık hizmetleri kapsamına alınması ve parasal destek fonlarının sağlanmasıdır. Örgüt, bu konuda tüm ülkelere tam destek vermektedir.

Dünya Sağlık Örgütü, *Küresel Verem Programı*'yla, önümüzdeki onyıllık dönem içinde ortaya çıkacağı tahmin edilen verem nedenli 12 milyon ölümü engellemeyi hedeflemektedir. Ancak, halen var olan parasal kaynakların sınırlılığı, bu programın küresel ölçekte uygulanmasının önünde duran önemli bir engeldir.





İçinde çok sayıda M. tuberculosis bulunan ve ilk verem odağını oluşturan tüberkül (küçük yumru), tıp dilinde genellikle 'Ghon odağı' adıyla anılır. Bu odak ile akciğer lenf bezlerindeki benzer odaklar ve bunların arasındaki iltihaplı lenf damarlarının oluşturduğu yapıya da 'Ghon kompleksi' adı verilir. Sağdaki fotoğrafta, akciğer kesitindeki Ghon kompleksi, üstte ise, bu yapının yakın çekim görüntüsü izleniyor.



Veremli akciğerlerin radyolojik görüntüleri: (A) Ghon odağı ve lenf bezlerindeki yayılım ile kendisini gösteren birincil verem enfeksiyonu görülüyor. (B) Akciğer röntgeninde görülen Ghon kopleksinin yakından çekilmiş görüntüsünde yer alan küçük oklar akciğer dokusundaki değişikliğin sınırlarını, büyük ok ise, bakterinin yayıldığı lenf bezleri bölgesini (hilum) ve aradaki iltihaplı lenf damarlarını gösteriyor. (C) Miliyer verem (miliary tuberculosis, darı tanelerine benzeyen yumrular), çoğunlukla aynı yapı ve eşit büyüklükteki birçok odağın akciğerlerin bütün bölgelerinde aynı anda ortaya çıkmasıyla oluşur.

Örgüt, bu engele yönelik olarak, zengin ülkelerin fakir ülkelere yardım etmesini öngörmekte ve yıllık sağlık bütçelerini bu öngörü doğrultusunda artırmalarını istemektedir. Ancak, bu sayede bütün ülkelerin aynı programı uygulaması mümkün olacaktır.

Küresel Verem Programı, ekonomik destek, sağlık personeli ve tüm toplumun eğitimi, hastaların sağlık personeli tarafından doğrudan izlenmesine dayanan kısa süreli tedavi kürü (*directly-observed treatment, short course*-DOTS) ile tanı ve tedavi biçimlerinin geliştirilmesi olmak üzere dört ana başlık altında ele alınabilir.

Ekonomik Destek. Yukarıda da belirtildiği gibi, bu programın tüm dünyada işleyebilmesi için, çözümlenmesi gereken ilk sorun, finans sorunudur. Çünkü, veremin hızla yayıldığı ülkelerin başında yoksul ya da gelişmişlik düzeyi düşük ülkeler gelmektedir. Bu ülkeler, toplum çapındaki tanı ve tedavi giderlerini karşılamak bir yana, en basit sağlık koşullarını bile yeterince sağlayamamaktadırlar.

Eğitim. Dünya Sağlık Örgütü, 1996 sonunda, tüm ülkelerden sağlık sektöründe çalışan toplam en az 500 yöneticinin program doğrultusunda eğitilmiş olmasını hedeflemektedir. Bundan başka, sağlık çalışanlarının verem ve AIDS hastalıklarının birlikteliği ve bu birlikteliğin klinik özellikleri hakkında eğitilmesi de amaçlanmaktadır. Eğitim planı yalnızca sağlık çalışanlarını kapsamayıp, başta Asya, Doğu Avrupa ile Afrika'nın orta ve güney bölgeleri olmak üzere, genel toplum zemininde planlanmaktadır.

DOTS. Hastaların eğitimli sağlık personeli tarafından doğrudan izlenerek, kısa süreli bir kürle tedavi edilmesi anlamına gelen DOTS'un, veremin acil kontrolu için etkili bir sistem olduğu Tanzanya, Çin ve New York deneyimleriyle gösterilmiştir. DOTS'un temel hedefi, tüm hastaların ilaçlarını, öngörülen süre içinde eksiksiz olarak almalarını sağlamaktır. Bu sistem, tedaviye dirençli bakteri suşlarının yayılmasını da önleyecektir.

Tanı ve Tedavi. Verem, yıllardır iyi bilinen, önemli bir toplumsal sağlık sorunu olmayı sürdürmekle birlikte, bilim adamlarının teknik araştırma ilgilerinin dışında kalmış ve bir hayli ihmal edilmiştir. Bu nedenle, tanı ve tedavi yöntemleri uzun bir süre geliştirilememiştir. Dolayısıyla, Dünya Sağlık Örgütü'nün Küresel Verem Programı içine aldığı özel projelerden biri de, tanı ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesidir. Kesin tanıda kullanılan bakteri kültürü yöntemi, hastaya 8 hafta gibi uzun bir zaman kaybettirmekte ve hasta bu süre içinde bulaştırıcılığını sürdürmektedir. Son yıllarda tanısal tıptaki, özellikle de moleküler biyoloji alanındaki gelişmeler, verem tanısının daha kısa sürede konulmasını sağlamıştır. Ancak, bu yöntemlerin rutin uygulamalardaki kullanımı tam olarak gerçekleşmemiştir. Örgüt, başta dirençli bakteri suşlarında olmak üzere, yeni ve daha etkili ilaçların üretimi için de teşvik edici bir rol üstlenmiştir. Yeni üretilebilecek ilaçlardan, tedavi maliyetini düşürmesi ve süresini kısaltması beklenmektedir. Bugün için özel haller dışında, ilk iki ayı 4 ilaçla, bunu takiben dört ay da 2 ilaçla olmak üzere, toplam altı ay içinde ve 6 ilaçla akciğer ve akciğer dışı verem, etkili bir biçimde tedavi edilebilmektedir. Ancak, hastanın tedaviye uyumsuzluğu gibi nedenlerle, bu tedavi kürünü tamamen uygulayamaması durumunda gelişen dirençli bakteri enfeksiyonları halinde, tedavi çok daha uzun bir zaman almakta, buna rağmen, bazen de başarısızlıkla sonuçlanmaktadır.

Bu hedeflere 21. yüzyılın başında ulaşılabileceğini tahmin eden Dünya Sağlık Örgütü, veremin küresel olarak denetim altına alınmasına yönelik çabayı vurgulayabilmek için, "Veremi Kaynağında Durduralım" şeklinde bir slogan benimsemiş ve bunu ana hedef olarak belirlemiştir. Bu slogan, veremin bugünkü yayılma nedeni ve tedavinin korunmadaki can alıcı önemini vurgulaması bakımından son derece dikkate değer olup, bir an bile akıllardan çıkarılmamalıdır.

Türkiye'nin de mutlaka içinde yer alması gereken *Küresel Verem Programı*, veremi kaynağında kurutacak ve soluk kesen bu küçük yumruyu, bir daha asla ortaya çıkmamak üzere söküp atacaktır.

Dr. Ayşe Nur Kökü öz

Konu Danışmanı: Murat Akova
Doç. Dr., HÜTF. Enfeksiyon Hastalıkları Ünitesi

Kaynak:
CDC Tuberculosis Page, http://www.cdc.gov/diseases/th.html
CDC, *Core Curriculum on Tuberculosis*, Atlanta, Georgia, 1994.
Cecil,*Textbook of Medicine*, 1992.
Crafton J., Horne N., Miller F., *Klinik Tüberküloz*, Çev. E. Koçyiğit, E. Dağlı: İstanbul, 1995.
The World Health Report 1995-executive summary, http://www.who.ch/programmes/whr/xsum95_e.htm
Tuberculosis Resources, http://www.cpmc.columbia.edu/tbcpp/
WHO Report on the Tuberculosis Epidemic, 1995, http://www.who.ch/programmes/gtb/TBREPORT.HTM
World Health Organization Global Tuberculosis Programme, http://www.who.ch/programmes/gtb/GTB-homepage.html

1995 Dünya Sağlık Raporu'ndan

DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ'nün (DSÖ) 1995 Dünya Sağlık Raporu'na göre, dünyadaki en ölümcül unsur ve en büyük sağlıksızlık nedeni yoksulluktur. Yoksul, yani az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler ile zengin, yani gelişmiş ülkeler arasındaki ekonomik, dolayısıyla da toplumsal hizmet (barınma, beslenme, sağlık ve eğitim) eşitsizliği uçurumu, bugünkü hızla büyüyecek olursa, dünya nüfusunun genel sağlık düzeyi endişe verici bir noktaya düşecektir. DSÖ'nün 1995 raporu ve çeşitli hastalıkların önlenmesi için önerdiği küresel, bölgesel ve ulusal programlar, bu gidişin önlenebilir olduğuna işaret etmesi bakımından son derece dikkate değer. Genelde 1993 verilerine dayanarak oldukça kapsamlı bir biçimde hazırlanan bu rapor ayrıntılı bir biçimde incelendiğinde, öncelikle yapılması gerekenin sağlık koşullarını iyileştirmek için uluslararası işbirliğinin sağlanması olduğu göze çarpıyor. DSÖ'nün de kuruluş amacı olan bu işbirliği, günümüz dünyasının demokratikleşme sürecine katkıda bulunabilecek önemli bir unsur gibi duruyor. Zira, uluslararası işbirliğinden, temel bir insan hakkı olan sağlık hakkının evrensel olarak yaşama geçirilmesi bekleniyor. Sağlık eşitliğinin getirebileceği en önemli sonuç da, ekonomik gelişmişlik düzeyinin olduğu kadar, demokrasinin de kıstası haline gelmekte olan 'çocuk ölüm oranı'nın düşmesi ve 'yaşam süresi'nin uzamasıdır. DSÖ'nün "Herkes İçin Sağlık" hedefinin temelinde de, kuruluş yasasıyla belirlenen "bütün insanları mümkün olan en üst düzeyde sağlığa kavuşturmak" ilkesi bulunmaktadır.

Genel Durum

• 1950'de 2,5 milyar olan dünya nüfusu, bugün 5,6 milyarı aşmış olup, bu nüfusun 4,4 milyarı gelişmekte olan bölgelerde yaşamaktadır.

• Dünya nüfusunun 1/5'inden fazlası, büyük bir yoksulluk içinde yaşayan az gelişmiş ülke vatandaşlarıdır.

• Dünyanın en az gelişmiş bölgelerinde yaşayanların yaşam süresi beklentisi 43 yılla sınırlıyken, en çok gelişmiş bölgelerinde yaşayanların yaşam süresi beklentisi 78 yıla ulaşmış durumdadır. Bu rakamların, 2000 yılında sırasıyla 42 ve 79 olacağı tahmin edilmektedir. Bu, yoksul bölgelerle zengin bölgeler arasındaki sağlık eşitsizliği uçurumunun büyümekte olduğu anlamına gelir.

• Dünya nüfusunun yarısı, tedavisi ya da engellenmesi mümkün olduğu halde, halen sık rastlanan bazı hastalıklara karşı düzenli bir sağlık hizmetine kavuşamamaktadır.

Çocuklar

• Gelişmekte olan bölgelerde her yıl, 5 yaş altındaki en az 12 milyon çocuk, çoğu önlenebilir nedenlerden ötürü yaşamını yitirmektedir.

• Her yıl, 5 yaş altındaki en az 4 milyon çocuk, başta zatürree (pnömoni) olmak üzere, akut solunum yolu enfeksiyonları nedeniyle ölmektedir. Bu, her 8 saniyede bir, 1 çocuğun yaşamını yitirdiği anlamına gelir.

• Bir yıl içinde, ishalli hastalıklar 3 milyon, kızamık 1,2 milyon, sıtma 1 milyon çocuğun ölümüne yol açmaktadır.

•Her yıl, en az 500 000 bebek, yenidoğan tetanozu nedeniyle ölmektedir.

• Gelişmekte olan bazı ülkelerdeki 1000 bebekten 320'si 5 yaşına ulaşamazken, en gelişmiş ülkelerdeki 1000 bebekten yalnızca 6'sı, 5 yaşın altında yaşamını yitirmektedir.

• Dünya çocuk nüfusunun yaklaşık 1/3'inde, yani en azından 200 milyon çocukta, beslenme yetersizliği vardır.

• 0-6 ay yaş grubu bebeklerin anne sütüyle beslenmesi, gerek beslenme yetersizliği gerekse enfeksiyon hastalıklarının yol açtığı çocuk ölümlerinin yılda 1 milyon kadarını engelleyebilir.

• 2000 yılında en az 5 milyon çocuğun, AIDS etmeni olan HIV virüsü ile enfekte olacağı; 5-10 milyon çocuğun da HIV/AIDS salgını nedeniyle yetim kalacağı tahmin edilmektedir.

• Çocuk ölümleri, 1980'den bu yana, küresel olarak %25 oranında azalmıştır; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki 1 yaş altı çocuk ölüm oranı farkı da, 1960-1993 yılları arasında %50 oranında küçülmüştür.

• 5 yaş altındaki çocukların aşıyla önlenebilir bulaşıcı hastalıklar (difteri, kızamık, yenidoğan tetanozu, boğmaca ve verem) nedeniyle ölüm sayısı, 1985'te 3,7 milyonken, 1993'te 2,4 milyona düşmüştür. Tüm dünyadaki 10 çocuktan 8'i bu hastalıklara karşı aşılanmış durumdadır.



Ergenler

• Ergenlik çağındaki gebelikler, büyük oranda ölüm ve uzun dönemli sakatlık riski taşımaktadır. 15-19 yaş arasındaki annelerin ölüm oranı, 20-24 yaş grubu annelerinkinden 2 kat daha fazladır. Bazı ülkelerdeki 10-14 yaş grubu anne ölüm oranı, 20-24 yaş grubundakinden 5 kat daha fazladır.

• Cinsel yolla bulaşan hastalıklara en sık 15-24 yaş grubunda rastlanmaktadır; yeni AIDS hastalarının 2/3'sinin bu yaş grubunda olacağı tahmin edilmektedir.

• Her 2 sigara tüketicisinden 1'inin, ergenlik döneminde başlayan sigara alışkanlığının yol açtığı hastalıklar nedeniyle ölmesi beklenmektedir.

• Ergenlik dönemindeki intihar oranı, diğer yaşam dönemlerindekinden daha büyük bir hızla yükselmektedir. Gelişmiş ülkelerde, ergenlik dönemindeki 40 intihar girişiminden 1'i ölümle sonuçlanmaktadır.

Erişkinler

• Bütün dünyada kaydedilen 51 milyon erişkin ölümünün %'40'ının nedeni bulaşıcı hastalıklardır. Parazitlerin yol açtığı hastalıklar da dahil olmak üzere, bu tür hastalıklar, her yıl ortalama 16,4 milyon erişkinin ölümüne sebep olmaktadır.

• Her yıl yaklaşık 10 milyon erişkin, dolaşım sistemi (kalp-damar) hastalıkları nedeniyle ölmektedir.

• Yıl başına kaydedilen ortalama 6 milyon kanser ölümünün 1 milyonu, akciğer ve diğer solunum sistemi kanserleri nedeniyle gerçekleşmektedir. Erkeklerde en sık rastlanan kanser ölümü nedeni, akciğer kanseridir.

• Meme kanseri, gelişmiş ülkelerde yaşayan kadınların başlıca kanser ölüm nedenidir; gelişmekte olan ülkelerde ise, rahim boynu kanserinden sonra ikinci sırayı almaktadır.

• Kanser ölümlerinin çoğuna, gelişmekte olan ülkelerde rastlanmaktadır; gelecek 25 yıl içindeki kanser hastalarının 2/3'sinin yine bu ülkelerde görüleceği tahmin edilmektedir.

• Sigara, tüm dünyada dakikada 6 kişinin ölümüne yol açmaktadır. Sigara, dünyadaki tek önlenebilir hastalık ve ölüm nedeni olduğu halde, yılda ortalama 3 milyon erişkinin ölümüne sebep olmaktadır. Bu rakamın 2020'de 10 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir.

• Bulaşıcı hastalıklarla birlikte doğum, doğum sonu ve loğusalık sorunlarına bağlı ölümlerin %95'ine gelişmekte olan ülkelerde rastlanmaktadır.

• Afrika'da doğum yapan bir kadın, doğum sırasında tıbbi destek eksikliği nedeniyle, Avrupa'dakine oranla 13,5 kat daha fazla ölüm riski altındadır.

• Her yıl 20 milyon kadın, sağlıksız koşullarda düşük yapmakta ya da kürtaj olmaktadır; bu kadınların 70 000'i de yaşamını yitirmektedir.

•1960'da dünya kadın nüfusunun %10'undan azı gebeliği önleyici yöntemler kullanırken, bugün bu oran %50'nin üzerine çıkmıştır.

• Her yıl en az 7000 erişkin, verem nedeniyle ölmekte olup, her saat başı ortalama 1000 yeni verem olgusuyla karşılaşılmaktadır.

• Viral hepatit B enfeksiyonundan aşıyla korunmak mümkün olmasına rağmen, her yıl yaklaşık 1 milyon erişkin bu hastalık nedeniyle ölmektedir.

• Halen tüm dünyada, 13 milyon HIV taşıyıcısı erişkin bulunmaktadır. HIV'li kadınların %60'ının 20 yaş civarında enfekte olduğu düşünülmektedir; her gün 6000 kişi HIV'le enfekte olmaktadır; 2000 yılında toplam HIV enfeksiyonu olgusunun 30-40 milyonu bulacağı ve önümüzdeki 5 yıl içinde 8 milyon erişkinin AIDS nedeniyle öleceği, bu ölümlerin çoğuna da genç erişkin kadın grubunda rastlanacağı tahmin edilmektedir.

• Gelişmekte olan ülkelerdeki erişkin ölümlerinin yarısı, enfeksiyon hastalıklarına bağlıyken, gelişmiş ülkelerdeki ölümlerin 3/4'ü kanser ve kalp hastalıkları gibi çağdaş yaşam biçiminin tetiklediği hastalıklara bağlıdır.

• Çeşitli kalp hastalıkları, felç ve böbrek yetersizliğine yol açan ana nedenlerden biri olan hipertansiyon, %8-18 erişkini etkilemektedir.

• Bu yüzyılın sonunda, tüm dünyada, %90'ı kötü beslenme ve hareketsizliğe bağlı olmak üzere, en az 100 milyon şeker hastası bulunacağı tahmin edilmektedir.

• Halen tüm dünyada 500 milyon nevrotik bozukluk ve en az 200 milyon depresyon ve mani gibi duygulanım bozukluğu olgusu bulunmaktadır.

• Sıtma, şistozomiyasis ve onkoserkiyasis gibi ölümcül sonuçlara varabilen parazit hastalıkları, Afrika ve Amerika'nın bazı bölgelerinde, kötü sağlık koşulları içinde yaşayan, yaklaşık 300-400 milyon erişkini etkilemekte olup, yüksek toplumsal ve ekonomik kayba yol açmaktadır.

• Emniyetsiz çalışma koşulları nedeniyle, tüm dünyada her gün 600 kişi ölmekte olup, 33 000 kişi de sakat kalmaktadır. Çalışan dünya nüfusunun %90'ı iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerine ulaşamamaktadır.

Yaşlılar

• Önümüzdeki 30 yıl içinde, gelişmekte olan ülkelerde 65 yaş üstündeki yaşlı nüfusun, %200-400 oranında artması beklenmektedir. Bu, yaşlılığa bağlı felç, bunama ve kanser gibi hastalıklara rastlanma sıklığının hızla yükseleceği anlamına gelir.

• Alzheimer ve diğer nedenlere bağlı bunamanın, tüm dünyada 80 yaş üzerindeki her 5 kişiden 1'ini içine almak üzere, toplam 22 milyon kişiyi etkilemesi beklenmektedir.

• Çoğunluğu yaşlılar olmak üzere, bugün tüm dünyada en az 165 milyon romatoid artrit hastası olduğu tahmin edilmektedir.

• 50 yaş üzerindeki her 3 kadından 1'inde, menopoza bağlı kemik erimesi (osteoporoz) bulunmakta olup, bu kadınların tamamı kolay kemik kırığı riski altındadır.



Dr. Ayşe Nur Köküöz

Kaynak
World Health Organization WWW Home Page, "World Health Report 1995-executive summary", http://www.who.ch/Welcome.html



Anormal Mevsim Normalleri

Hava tahmin raporlarında sürekli mevsim normallerinin üzerinde veya altında olacağı öngörülen koşullara, yani mevsim normallerinin bir türlü yakalanamıyor olmasına şaşırmamak gerekir. Çünkü iklim araştırmaları ve gözlemleri bir yerin ikliminin sürekli aynı değerde kalmadığını göstermiştir.

SON bir milyon yıl içinde, dünyanın iklim dengesi, kuzey enlemlerinde ve dağlarda, karların birikip, yeniden erimesine yol açacak şekilde 8 kez bozulup yeniden kurulmuştur.

Dünyanın geçirdiği yüz bin yılı ele alırsak, iklimsel olarak, en istikrarlı dönemin, uygarlığın gelişme sürecine girdiği son on bin yıl olduğunu görürüz. Geçmiş jeolojik dönemlerdeki iklimsel değişimleri ve nedenlerini inceleyen paleoklimatologlar, Grönland buzullarında açtıkları deliklerden aldıkları buz örnekleri içinde korunan atmosferik toz, metan gibi veriler yardımıyla, her biri en az bin yıl süren ve Kuzey Avrupa'nın ortalama kış sıcaklıklarını on yıldan daha kısa bir sürede, 10°C kadar değiştirebilen dönemlerin yaşandığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca, Kuzey Atlantik'te bulunan deniz dibi bitkilerinde, İskandinavya ve İzlanda'daki buzullarda, Kuzey Avrupa ve Kanada'nın denize yakın bataklık ve göllerinde yapılan incelemeler, günümüzden 11 000 yıl öncesinde de, ortalama bin yıl süren soğuk dönemlerin yaşandığını göstermiştir.

Son 40-50 yıl içinde ise, başta kutup çevresi ikliminde olmak üzere, ortalama 0,5°C'ye varan bir küresel ısınma gözlenmiştir. Ayrıca, özellikle Gulf Stream sıcak su akıntısında ve okyanuslarda ısınma kaydedilmiştir. İklim bilimcilerce, sera etkisinin bu ısınmanın etkenleri arasında olduğu kabul edilmiştir. Ancak bilim, Dünya'yı buzul çağları ve ara dönemler arasında iklimsel dalgalanmalara iten başka etkenlerin de varolduğuna illişkin göz ardı edilemeyecek kadar ciddi verilerle karşı karşıyadır.

Buzul çağlarının açıklanabilmesi için, kıta pozisyonlarının değişmesi, Antarktik buz tabakasının okyanus üzerinde kayması, atmosferdeki gazların oranlarının değişmesi ve okyanus sirkülasyonunda (suları çeviriminde) ortaya çıkan ani değişiklikler gibi çeşitli teori ve hipotezler ortaya atılmıştır. Bu teori ve hipotezlerin çoğu, gözlem ve bulgularımızın ancak bir bölümünü açıklayabilirler, henüz hiçbiri bütün sorulara yanıt getiremiyor. Ama, sonuçta iklimbilimciler, aralarındaki bazı görüş farklılıklarına rağmen, bugün genel bir iklim değişikliği yaşandığı konusunda fikir birliğine varmışlardır. Bilim adamlarının, iklimsel dalgalanmaların nedenlerini çözebilmek için acele edişleri, bir buzul çağının yaklaşmakta olup olmadığını bir an önce saptayabilmek ve soğuma ve ısınma süreçlerinden hangisinde bulunduğumuzu belirleyebilmek içindir.

Okyanus Akıntılarının Etkisi

Yerkürede 1370 milyon km^3 su bulunduğu ve bunun yer yer 100 000 000 ton/sn hızla hareket ettiği düşünülürse, bu dev kütlenin ısıl durgunluğunun yanı sıra, dinamiğiyle de iklimleri etkileyebileceği gerçeği kolayca anlaşılır. Birçok bilim adamı, geliştirdikleri modellerde, okyanuslardaki ısı ve tuz sirkülasyonunun iklim dalgalanmalarıyla doğrudan ilişkili olduğunu savunmaktadırlar.

Okyanus yüzeyinin sıcak bölgelerinden aşağıya iletilen ısı nedeniyle genleşen dipsuyu, yüzeye yükselirken tuz getirir.Böylece durağan dipsuyunun yoğunluğu değişir. Okyanus akıntıları, öncelikle Kuzey Atlantik'te oluşan soğuk ve tuzlu suları taşırlar. Ilık sular, bu soğuk sularla yer değiştirmek üzere kuzeye doğru akarlar. Bu akıntı, güneye doğru hareket edenden ortalama 8°C daha sıcaktır. Amazon nehrinin debisinin yüz katı kadar su taşıyan bu Atlantik sirkülasyon sistemi, kuzey yönünde büyük bir ısı transferine yol açar. Bu ısı transferi, iklim üzerinde çok güçlü etkiler yaratır. Kuzey Avrupa, ılıman iklimini, ılık yüzey sularının ısıttığı kutup rüzgarlarına borçludur. Grönland'da her kış bir çağlayandan, Dünya'daki nehirlerin toplamından 15 kat daha fazla tatlı su Ku-

zey Atlantiğin derinliklerine süzülür. Bu tatlı su, Batı Avrupa'ya yumuşak bir iklim sağlayan akıntının (Gulf Stream) emme tulumbasıdır.

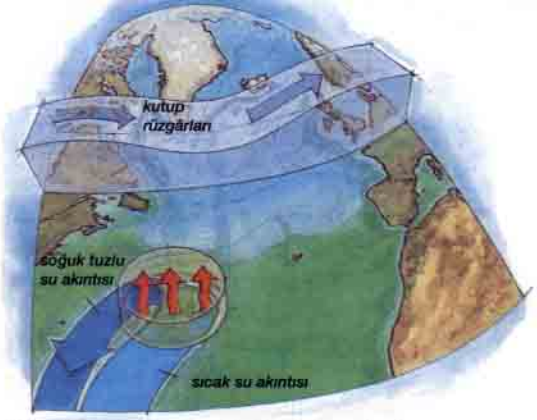
Ancak bu sistem, Kuzey Atlantiğe fazla tatlı su sızarsa kesintiye uğrayabilir. Sistem kapandığı takdirde, Kuzey Atlantik ve çevresindeki kara parçalarında, kış sıcaklıklarında 5° C'lik ya da daha büyük düşüşler gözlenebilir. Bu durumda, Dublin'de, Kutup dairesinin 1000 km kuzeyinde bulunan Spitzberg adasındaki soğuk kışlar aynen yaşanırken, Londra'da ise Sibirya'nın Irkutsk kenti kışlarına tanık olunur. Dahası bu değişim, 10 yıl veya daha kısa bir süre içinde gerçekleşir. Nitekim Kuzey Atlantik bölgesindeki buz örneklerinden alınan paleoklimatografik veriler, bu bölgedeki ortalama sıcaklığın kimi zaman 7° C kadar düştüğünü göstermiştir.

Sistemin, kesintiye uğradıktan bir süre sonra gerekli koşulların oluşması halinde, yeniden işleyebileceği var sayılmaktadır.

Kiel Üniversitesi'nden Stefan Rahmsdorf, Kuzey Atlantik akıntısı durduğunda, Güney Avrupa ile aynı enlemde, alternatif bir akıntı sisteminin oluştuğunu savunmaktadır. Rahmsdorf'a göre, sığ sularda oluşan ve kutuplardan gelen soğuk rüzgarlara ısı iletmeyen bu sirkülasyon sisteminin çalıştığı dönemde, Avrupa'daki ortalama sıcaklık, günümüzden 10° C daha düşüktü.

Bu sistem de, diğeri gibi, aşırı tatlı su girdisiyle kesintiye uğrayabiliyor. Gerekli dengeler oluştuğunda ise birkaç on yıl içinde yeniden işlemeye başlayabiliyor.

Rahmsdorf, günümüzde çalışan derin sirkülasyon durduğunda, sığ olanın nasıl işlemeye başladığını açıklayamamaktadır. Ancak, bu modelde paleoklimatologların ilgisini çeken önemli bulgular bulunmaktadır. Bunların ilki Foraminifer kabuklarının incelenmesiyle elde edilen bulgulardır. Foraminifer, denizde yaşayan tek hücreli bir organizmadır. Kalsiyum karbonattan oluşan kabukları, canlı öldüğünde, dibe çökerek deniz tabanı çökeltilerine katılır. Kabuğu oluşturan karbonat, canlının içinde yaşadığı deniz suyunun bazı özelliklerini taşır.Örneğin,kadmiyum ve karbon izotoplarıyla ilgili bilgiler, bu kabukların içinde günümüze dek gelmiştir. Kuzey Atlantik akıntılarının suları kadmiyum açısından fakir, C_{13} (Karbon 13 Izotopu) açısından zengindir. Okyanusun geri kalanındaki derin sularda ise kadmiyum çok, C_{13} azdır .Bu fark, okyanus organizmaları tarafından gerçekleştirilen solunumun C_{13} oranını düşürdüğü, kadmiyum oranını artırdığı gerçeğini ortaya koymuştur. Soğuk dönemlerde, Atlantik'in orta derinlik sularında kadmiyum oranı düşmüş, dipsularında ise dramatik bir şekilde yükselmiştir. Bu veriler, Rahmsdorf'un sığ derinliklerden hareket eden ve derin suları pas geçen sirkülasyon modelini desteklemektedir.

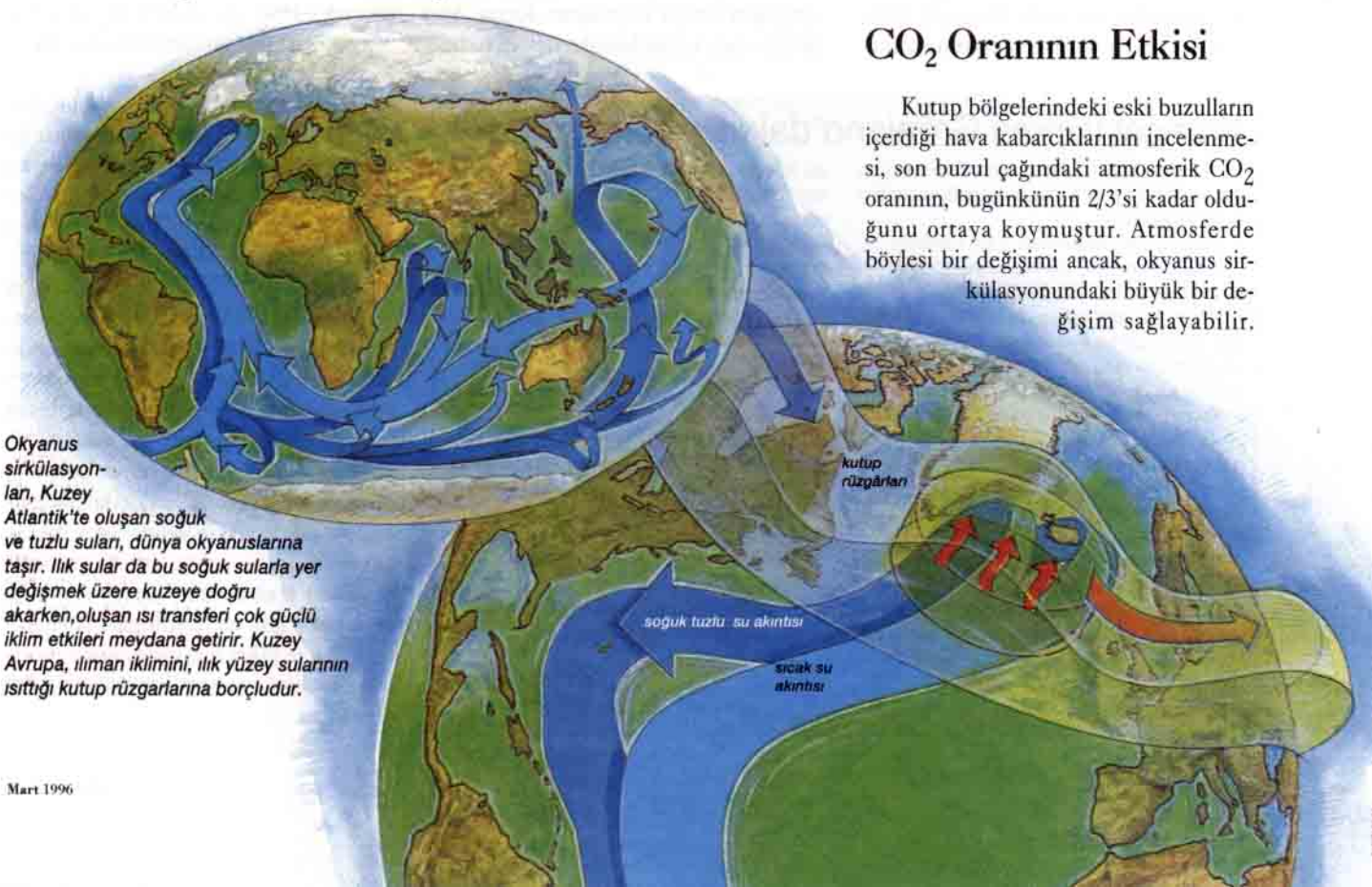


Kiel Üniversitesinden Stefan Rahmsdorf, Güney Avrupa ile aynı enlemde oluşan ve Kuzey Atlantik rüzgarlarına ısı iletmeyen, ikincil bir sirkülasyon sisteminin varlığını ileri sürüyor. Buzul Çağı Avrupası'nda, bu sistem çalışırken, ortalama sıcaklık günümüzden 10°C daha düşüktü.

Rahmsdorf'un modelini destekleyen bir başka bulgu da, ikincil yani alternatif sirkülasyonun da asal sirkülasyonda olduğu gibi, radyo karbon (karbon 14 izotopu) verileriyle doğrulanabilmesidir. Canlıların yapılarında bulunan radyo karbon miktarı, canlının yaşadığı ortamdaki radyo karbon miktarı kadardır. Yapısında ne kadar az radyo karbon varsa, o kadar yaşlıdır. Radyo karbon tarihlendirme yöntemiyle, okyanus sirkülasyonlarının yaşı da ölçülebilir. Çünkü, sirkülasyonun durması, atmosferdeki radyo karbon oranını artırır ve bu da, bütün organik artıkların asıl yaşını değiştirir. Ama okyanustaki radyo karbon oranının kesintiye uğramamış olması, asal sirkülasyon sistemi iflas ettiğinde, bir alternatif sirkülasyonun çalışmaya başladığını göstermektedir.

CO_2 Oranının Etkisi

Kutup bölgelerindeki eski buzulların içerdiği hava kabarcıklarının incelenmesi, son buzul çağındaki atmosferik CO_2 oranının, bugünkünün 2/3'si kadar olduğunu ortaya koymuştur. Atmosferde böylesi bir değişimi ancak, okyanus sirkülasyonundaki büyük bir değişim sağlayabilir.



Okyanus sirkülasyonları, Kuzey Atlantik'te oluşan soğuk ve tuzlu suları, dünya okyanuslarına taşır. Ilık sular da bu soğuk sularla yer değişmek üzere kuzeye doğru akarken,oluşan ısı transferi çok güçlü iklim etkileri meydana getirir. Kuzey Avrupa, ılıman iklimini, ılık yüzey sularının ısıttığı kutup rüzgarlarına borçludur.

Çünkü okyanuslar, atmosferden 60 kat daha fazla CO_2 tutabilmektedirler.

Havadaki CO_2 oranı, 150 yıldır, yani endüstrileşmenin başlangıcından bu yana 1/4 oranında artmıştır.

Ve bu durumun, ortalama küresel sıcaklığın 0,5 °C artmasıyla yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Okyanuslar ve denizler CO_2 için dev bir tampon görevi üstlenmişlerdir. Çünkü 50 metreden daha derin sularda 3,6 trilyon ton CO_2 bulunur ve bu da, bütün atmosferde bulunandan 1/3 oranında daha fazladır. Ayrıca okyanus ve deniz canlılarının gövdelerinde havada bulunandan 50 kat daha fazla CO_2 vardır.

Halen, yılda 26 milyar ton CO_2 atmosfere bırakılmaktadır. Bunun yaklaşık yarısı atmosferde kalarak, diğer sera gazları gibi küresel ısınmaya neden olmaktadır. Geri kalanının bir bölümü ise ormanlarca tüketilmektedir. Bilgisayar simülasyonlarıyla (benzetimleriyle), 4 milyar tonluk insan kaynaklı CO_2'in, Atlantik'teki durumunu ve bütün okyanusa nasıl dağıldığını gösteren haritalar yapılabilse bile, bu gazın okyanusa nasıl geçtiği konusu uzun bir dönemdir iklim bilmecesinin en önemli bilinmezlerinden birisi olmuştur.

Okyanusun üst katmanlarıyla karşılaştığında çözünen CO_2'in, sıcak okyanus tabanıyla karışmadığı bilindiğinden CO_2 içeren soğuk-ve ağır suyun derinlere kayabileceği bir tünelin varlığı konusu araştırılmış ve böyle bir geçiş yolu, 1985 yılında Grönland yakınlarında bulunmuştur. Kutup kışlarının dondurucu soğuğunda, deniz suyundan ayrılan tatlı su yüzeyde donar. Böylece daha da ağırlaşan tuzlu ve CO_2'li su, derinlere iner. Ayrıca, aynı bölgede, Dünya'nın bütün nehirlerinin taşıdığından daha fazla miktarda tatlı su, derin okyanus havzasına boşalır. Bu dev su kütlesi, (tıpkı maden suları gibi) çok miktarda CO_2 içerir. Çünkü CO_2 soğukta daha kolay çözünür. Daha sonra, her 2 kutba yakın bölgelerde, Grönland'daki bu iki mekanizmaya benzer 3 tane daha "coğrafi CO_2 pompası" keşfedildi.

CO_2 pompaları, okyanus yüzeyindeki donmalara ve okyanusa boşalan nehirlerin soğukluğuna bağlı olduğundan, küresel bir ısınma karşısında savunmasız kalacaktır.

CO_2, sadece ağır kutup suyunun yardımıyla değil, planktonlar gibi fotosentez yapan deniz canlıları aracılığıyla da okyanusun üst katmanlarından aşağıya süzülür. Örneğin, ilkbaharda çoğalan ve bir tür plankton olan algler, litre başına 50 milyon canlı gibi yüksek bir popülasyonla, suyu yeşile boyarlar.Algler, çok miktarda CO_2'i alır ve tıpkı kara bitkilerinde olduğu gibi, güneş ışınlarının yardımıyla hücre yapılarını oluştururlar. Organizma ölüp çürüdüğü zaman ise yeniden CO_2 ortaya çıkar. Derin sularda çekilen video görüntüleri, alg hücresinin, binlerce metrelik yolculuktan sonra, yeniden CO_2 ve diğer temel yapıtaşlarına ayrıştığını ortaya koymuştur. Kuzey Atlantiğin bazı bölümlerinde, her yıl ilkbaharda deniz dibinde alglerden oluşan bir halı ortaya çıkar; bu halı mikroorganizmalar ve deniz hayvanlarınca tüketilir. Böylece, CO_2 döngüsü sürer. Denizin üst katmanlarındaki sayısız canlı türü ise, endüstri ürünü CO_2'i denizin derinliklerine aktarır.

Okyanus sirkülasyonları, karbon çökellerini bulundukları yerden çıkartır ve çözülmelerini sağlar. Pasifikteki sirkülasyon yolunun son noktasında çözülmüş CO_2 konsantrasyonu maksimum olarak ölçülmüştür. Planktonlar okyanuslardaki CO_2 konsantrasyonunun %75'ini sağlarlar. Böyle bakıldığında, sera etkisinin dramatik sonuçlarının kısa sürede ortaya çıkmamasının nedeni büyük ölçüde planktonlar olarak görünüyor.

Okyanuslar, Çevre Cinayetine Daha Ne Kadar Tampon Olabilir?

Görünen o ki, fosil yakıt bacalarından çıkan CO_2 miktarı, önümüzdeki yıllarda da artarak devam edecek. Bir kısmı atmosferde kalacak bir kısmı ise, yavaşça ama durdurulamaz sabit bir hızla okyanuslara karışarak binlerce metrelik derinliklerde yaklaşık 1000 yıl kadar saklanacak. Yani bugün atmosfere geri dönen CO_2, Orta Çağ'da dibe yayılmış olanlardır.Ama yaklaşık 1000 yıl sonra yüzeye çıkacak "1996 yılı suyu" CO_2'ce zaten zengin olan sera atmosferini iyice doyuracaktır.

İklim bilimcilere göre, insanlık, bugün, okyanusların sindirebileceği hız ve miktarda CO_2 üretmelidir. Bu da, bugün üretilen 26 milyar ton CO_2'in yarısı demektir. Aksi halde, dünya iklimi sonu belirsiz bir ısınmaya sürüklenecektir.

Birleşmiş Milletler Örgütü, iklim değişiklikleri konusunda 1995 yılı sonunda düzenlediği Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nde (IPCC) son 5 yılın araştırma sonuçlarını açıkladı. İnsan kaynaklı CO_2'in atmosfere salınım hızıyla ilgili uyarılarda bulunulan panelde, özellikle sülfat aerosollerin etkileriyle ilgili bulgulara ilişkin açıklamalar dikkat çekti. Güneş'in ısıtma etkisini kısmen engelleyen aerosoller, Kuzey Amerika ve Avrupa gibi endüstrileşmiş bölgelerde, CO_2 ve diğer sera gazlarının oluşturduğu küresel ısınmayı maskelemeyi başarabiliyor.

Küresel Isınma Grönland'daki Buzları Eritmiyor

Dünya ısınıyor olabilir ama, Grönland'da yaşıyorsanız, yeni bir buzulçağına girildiğini düşünebilirsiniz.

Ohio State Üniversitesi'nden Kenneth Jezek ve öğrencileri, Grönland'ın yüzeyindeki buz tabakalarının kalınlığını, NASA'ya ait bir uçaktan, bu tabakalara lazer ışınları yollayıp geri dönüş zamanlarını saptayarak, araştırdılar. Sonuçta elde edilen veriler, daha önceki yıllarda alınanlarla karşılaştırıldı ve buz tabakalarının gittikçe kalınlaştığı fark edildi.

Grönland'ın doğusundaki buz tabakasının incelmekte olduğu belirlendi. Oysa, sık esen batı rüzgarlarının etkisiyle oluşan kar fırtınaları, batıdaki buz tabakasının yılda ortalama 15 cm kalınlaşmasına yol açıyor.

Sera etkisiyle Dünya ısınırken, bilgisayar simülasyonları, yüksek yerlerde yağışların artacağını gösteriyor. Böylece, artan kar yağışıyla birlikte, Grönland'daki buz tabakalarının kalınlaşması, iklim bilimcilerin öngörülerini doğruluyor. Ama yine de Jezek, bu açıklamaların doğruluğunu kabul etmek konusunda aceleci davranılmaması gerektiğini söylüyor. Jezek, buz tabakalarının kalınlıklarının sürekli izlenmesini önerirken, böylece, tabakalardaki kısa süreli düzensizlikleri, uzun süreli etkilerden daha sağlıklı bir şekilde ayırabileceğimizi belirtiyor. Jezek'in ekibi, her 5 yılda bir bütün ada üzerinden, her yıl ise belirli alanlardan veriler toplamayı planlıyor.

Buz oluşumunun, küresel ısınmanın neden olduğu deniz seviyesindeki yükselmeleri yavaşlatacağı açık. Küresel ısınma etkisiyle, buharlaşmış deniz suyunun Grönland üzerine kar olarak yağması ve buna bağlı olarak son on yılda Grönland buzullarının artması, ortalama deniz seviyesi yükselmesinde, 2 mm'ye varan bir düşüşe neden olmuştur. Yüzyılımızda, deniz seviyesi, her on yılda ortalama 20 mm yükseldi. Bu durumda, Grönland'daki buz tabakalarının bu yükselmeyi % 10 azalttığı gerçeği ortaya çıkıyor.

John Gribbin
New Scientist, 11 Kasım 1995











Geçtiğimiz 100 000 yıl içindeki iklim değişikliklerine ilişkin verileri, buzul çekirdeklerinden alınan örneklerden sağlayabiliriz. Araştırmacılar Grönland'ın buzul şapkasının merkezi yakınında yaptıkları kazılarda, O_{18} ve O_{16} (oksijen 18 ve oksijen 16 izotopları)'nın konsantrasyonlarını ölçtüler. Atmosferde su buharındaki O_{18} miktarı hava sıcaklığına bağlıdır. Hava soğukken bu ağır izotopu barındıran su miktarı daha azdır. Buz örneklerinin mikroskopik görünümlerinde, buzun içinde hapsolmuş prehistorik atmosfere ait hava kabarcıklarına rastlandı.

Düzenlenen raporda, gelecek yüzyılda CO_2 miktarının bugünkünün 2 katına çıkacağı ve bu durumun küresel sıcaklığı 1-3,5° C arasında yükselteceği tahmin ediliyor. Daha önce aerosol etkisi göz önüne alınmadan yapılan tahminden 0,5° C daha düşük olan bu rakkama rağmen, küresel ısınmaya karşı aerosollerin etkisine güvenmek hatalıdır. Çünkü aerosollerin, 0,5 watt/m^2'lik soğutma etkisine karşı, sera gazlarının atmosferdeki ısıtma etkisi 2,5 watt/m^2'dir. Ayrıca, CO_2 ve diğer sera gazlarının atmosferde yüzlerce yıl kalabilmeleri, buna karşı bir başka fosil yakıt ürünü olan aerosollerin ömrünün sadece birkaç gün olması, aerosollerin etkilerini sınırlayan bir başka faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak aerosol etkisi, sadece Kuzey Amerika ve Avrupa gibi atmosfere salındığı endüstri bölgelerinde ortaya çıkabiliyor.

Bütün bu faktörler bir yana, elimizdeki tek tartışmasız gerçek, gelecekte büyük bir iklim değişikliğine yol açabilecek kadar çok CO_2'i atmosfere bırakıyor olmamızdır. Bu konuda hazırlanan bir raporu, ülkelerin yetkililerine ileten IPCC, Suudi Arabistan, Kuveyt ve bazı ticari kuruluşlardan tepki aldı. Olumsuz tepkiler olsa da, fosil yakıt tüketimiyle ilgili bu bilinçsiz gidiş konusunda insanları uyarmaya devam etmek ve bütün zorluklarına rağmen, iklim araştırmalarını sürdürmek, olası bir iklim felaketine karşı alınabilecek yegane önlemler... İklim sapmaları konusunda doğal etkenlerin yanı sıra insan faktörünü de kabullenmek, araştırmacıları daha gerçekçi öngörülere yaklaştırıyor. Son derece karmaşık bir işleyişi olan iklimlerin tamamen anlaşılabilmesi, yine de oldukça zaman alacak gibi görünüyor.

İklimbilimcilerin, iklim öngörüleriyle ilgili en büyük çıkmazı, sera etkisini ve okyanus sirkülasyonlarının birbirlerini nasıl etkilediklerini çözememiş olmaları.

Paleografik veriler, büyük iklimsel değişikliklerin ardından, Kuzey Atlantik Okyanusu'nun büyük buz kütleleriyle kaplandığını ortaya çıkardı. Diğer taraftan, günümüzdeki sera etkisinin, buzul çağlarındaki iklimsel değişikliklere oranla çok daha baskın olabileceği düşünülmektedir. Ama bütün bu veriler ve tahminler, içinde bulunduğumuz sistemin, daha ne kadar işler durumda kalacağını açıklamaya yeterli değildir.

Bugün için, okyanus sirkülasyon sistemlerinin kesintiye uğraması ya da büyük bir değişikliğin oluşması, pek olası görünmemektedir. Sistemin kapanmasına ilişkin bir küçük olasılığın, önümüzdeki 50-150 yıl içinde gerçekleşebileceği ve büyük sorunlar yaratacağı düşünülüyor. Bu durumun, Dünya'nın artan nüfusunun, açlık, hastalık, doğal hayatın korunması ve giderek artan çevre sorunlarından yorulduğu bir döneme rastlayacak olması, kaygıları artırıyor.

Ama bilim adamlarının tümü, bu kadar karamsar tablolar çizmiyor. Batılı meslektaşlarının aksine, Rus iklimbilimci Michael Budyko, iklim değişikliklerinin Dünya'ya felaket değil verim getireceğine inanıyor. Geçmişte yaşanmış iklimsel değişikliklerin incelenmesini temel alan ampirik yöntemle öngörülerde bulunan Rus bilim adamı, sera etkisiyle, yağmurların artacağını ve deniz seviyesinde yükselmeler görüleceğini söylüyor. Batı Avrupa'nın, iklim dönüşümlerinden en az etkilenecek bölge olacağını belirten Budyko, Afrika çöllerinin de yeşereceği inancında. Ancak Budyko 20-30 yıl sürecek istikrarsız bir geçiş dönemi için de bizleri uyarıyor!

Gittikçe artan miktarda fosil yakıt tükettiğimiz şu günlerde, sonuçları binlerce yıl sonra ortaya çıkacak yanlışlıklar yapılıyor. Ve her zamanki vurdumduymazlıkla, doğanın hataları hoş görmesi bekleniyor!..

Ebru Bilun Akyıldız





1993 yılında Kuzey Atlantik'te araştırmalar yapan Alman bilim adamları, Okyanusun 2000 m derinlerinden su örnekleri alarak, CO_2'in Okyanusun derinliklerine hangi hız ve yolla indiğini belirlemeye çalıştılar.

Kaynaklar

Broecker W.S., "Chaotic Climate", *Scientific American*, Kasım 1995.

Broecker W.S., Denton G.H., "Buzul Dönemlerini Hazırlayan Etkenler, *Bilim ve Teknik*, Haziran, 1990.

Pearce F., "Global Warming 'Jury' Delivers Guilty Verdict", *New Scientist*, Aralık 1995.

Sanyel D., "Küresel Isınma", *Bilim ve Teknik*, Ağustos 1994.

Weber A., "Die Klimapumpe", *Geo*, Aralık 1995.

"Dünya Cennete Giden Yolda", *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, Mayıs, 1990.

Habitat II'ye Doğru

Kentte Yaşam

20. yüzyılın son yıllarını yaşıyoruz. Günümüzde artık çağın ruhu, sabahları erken kalkmak, işe gitmek için erkenden yola çıkmak, yoğun trafik akışında günlük gazetelere göz gezdirmek - özellikle de ekonomi ve spor sayfalarına bakmak- bütün gün donuk bir yüz ifadesiyle çalışıp, akşam eve gidildiğinde televizyon seyretmektir. Ve bugün, kentte yaşam olgusu kent sosyolojisi, sosyal psikoloji, mimarlık, kent planlaması gibi birçok bilim dalının ilgi alanına giren ve son derece karmaşık yapıların bir araya geldiği bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

İLK kentlerin ortaya çıkışı neredeyse uygarlık kadar eskidir. Bu yerleşim türü, tarımsal teknolojinin gelişerek insanların tükettiklerinden fazlasını üretmeye başlamasından sonra doğdu. İnsanlar, toprağı işleyip ürün alabilmek için yerleşik yaşama geçmek zorundaydılar. Çiftçiliğin getirdiği yerleşiklik ve üretim fazlası, daha fazla nüfusu besleyebilir hale geldi. Bu da, kentlerin tarih sahnesinde ön plana çıkmaya başlamasıyla sonuçlandı. Kentler uygarlık için hep önemli bir kıstas olmuştur. Öyle ki, bugün pek çok kültür, uygarlığı yerleşikliğin bir sonucu saymaktadır. Pek çok dilde uygarlık karşılığı kullanılan kelimeler, kent sözcüğünden türetilmiştir. Örneğin bazı batı dillerinde kullanılan civilisation(Fr.), civilization(İng.), Zivilisation(Alm.) sözcükleri, Latincede kentli/yurttaş anlamına gelen "civitas" sözcüğünden türetilmiştir. Arapçada kent anlamına gelen "medine" ile uygarlık anlamına gelen medeniyet sözcükleri de aynı kökten gelmektedir. Türkçede de yerleşik yaşam biçimini benimseyen ilk boy olan Uygurlarla, "uygar" kelimesi arasında benzer bir ilişki olduğu öne sürülmektedir.

Günümüz modern kentlerinin bugünkü biçimlerini almaya başlaması, 19. yüzyıla, endüstri devrimi yıllarına rastlar. Tarihte ilk kentler, tarımsal verimliliğin yüksek olduğu bölgelerde, ırmak kenarlarında kurulmuştu. Mezopotamya'daki Ur, Uruk, Eridu,



Lagaş, Babil gibi kentlerin yaşamı, iki ırmak arasındaki toprakların tarımsal zenginliğine, süreklilikleri de ırmaklardaki ulaşıma dayanıyordu. Tarım, endüstri devrimi sonrasında önemini giderek yitirip yerini ağır sanayiye bırakmış oysa, kentler için temelde gerekli olan, ekonomik zenginlik ve ulaşım kolaylığı önemini sürdürmüştür. Modern kentlerin ortaya çıkması ise, buharlı makinelerin icadına, değişen üretim biçimlerine bağlanabilir. Feodal üretim biçiminin çözülüp, yerini kapitalist üretim biçimine bırakması, kentin, kırsal kesime üstünlüğünü öne çıkarmaya başlar. Ticareti elinde bulunduran burjuva sınıfının güç kazandığı, geliri toprağa, topraktan elde edilen ürünlere bağlı olan feodal bey ve ağaların ise zayıfladığı dönemler, özellikle Avrupa'da, kentlerin güçlenmeye başladığı dönemlerdir. Burjuva (Bourgeois) kelimesi de, Fransızca ve Almancada çevresi surlarla çevrili kent anlamına gelen sözcükten türeyen, kentli, kentte yaşayan gibi bir anlam ifade eder.

20. yüzyıl modern kentlerinin birbirlerinden farklı gibi görünseler de belirli ortak özellikleri ve bazı temel bileşenleri vardır. Bunlar ticaret, endüstri, yönetim, insanlar, ulaşım ve iletişim olarak sıralanabilir. Kentler bu bileşenlerin ürünüdür. Ayrıca, bütün bunların birbiriyle etkileşim içinde olduğu da bir gerçektir. Georg Simmel "Metropol ve Zihinsel Yaşam" adlı makalesinde, kente para ekonomisinin hakim olduğunu söyler: "Metropol her zaman para ekonomisinin beşiği olmuştur; çünkü ticari etkinliğin çok yönlülüğü ve yoğunluğu, değişim aracına kırsal yaşamın ticari yanlarında elde edemeyeceği bir anlam vermiştir." Ticaret, ilk kentlerden bugüne kadar kentler için çok büyük önem taşımıştır. Günümüzde de büyük kentler, 'büyük kent' olmalarını biraz da bu ticari yönlerine borçludurlar. Ticaretin artması kente para akışını hızlandırır ve kentlinin refah düzeyinde artış sağlar. Bu da, kenti bir çekim merkezi haline getirir ve kırdan kente göç başlar. Büyük kentler bu çekim sonucu küçük kentlerden daha hızlı büyüyen bir yapıya bürünürler. Kent yapısı içinde ticaret hızla merkezileşir. Alış veriş merkezleri, bankalar, bürolar, iş hanları özel-

likle kent merkezlerinde yoğunlaşır. Bu bölgelerde konut olarak kullanılan yapılar hızla azalır ve buraları yaşama amaçlı değil, çalışma ya da alış veriş amaçlı kullanıma terk edilir. Büyük kentlerdeki bu ticari yapı, endüstriyle paralel olarak gelişmiştir. 19. yüzyılda başlayan endüstri devrimi, fabrikaların ortaya çıkmasına ve kentte yeni iş olanaklarının doğmasına yol açtı. O güne kadar endüstriyel üretimin ve ürünlerin merkezi olan kentler, değişen üretim biçimleriyle birlikte toplumsal sınıfların ve sınıf ilişkilerinin de değişmesine yol açtı. Kentlerin, endüstriyel toplumun bürokratik organizasyonları olduğu görüşü de bu dönemlerde ortaya çıktı. Büyük kentler sahip oldukları yapıyla, aynı zamanda yönetim merkezleridir. Büyük kentler öncelikle, yaşamın "kentli" olup olmadığını belirler. Kent nüfusunun genel nüfusa oranı modern yaşamın "kentli" olup olmadığını tek başına belirlemez. Modern yaşamın kentli oluşunu, kent yaşamının etkileri kadar kentlerin ekonomik, politik ve kültürel yapıları da belirler. Bu yapılarıyla gerek politik gerekse ekonomik yönetsel erkler kentlerde toplanmışlardır. Başkentler, il ve ilçe merkezleri gibi salt yönetim amaçlı örgütlenmelerin yanında, ekonomik yapısıyla güçlü olan kentler de yönetimin belirlenmesinde etkin olur. Kent yapısının bileşenlerinden biri olan ulaşım da, yönetimi destekleyen ve güçlenmesini sağlayan önemli bir unsurdur. İlk kentlerden günümüze kadar bütün kentler, ulaşımın odak noktası olarak belirmişlerdir. "Bütün yollar Roma'ya çıkar" sözü, Roma İmparatorluğu döneminde uygarlığın merkezi konumundaki Roma için söylenmişti. Roma, bu ayrıcalığını çevresiyle olan ulaşım bağlantılarına borçluydu. Ulaşılabilecek her yere giden her yolun Roma'dan başlaması, 'Bütün yollar Roma'ya çıkar' özdeyişini doğurmuştu. Günümüzde mecazî anlamda kullanılan bu özdeyiş geçmişte olduğu gibi bugün de kentlerin ulaşım merkezleri olması gereğine işaret eder. Üstelik bu yapı, günümüzde geçmişte olduğundan çok daha güçlü ve etkili olmak zorundadır. Endüstri devrimi sırasında, demiryolları fabrikalara üretim için gerekli hammaddeyi ulaştırmak, insanları evlerinden çalıştıkları ortama taşımak gibi işlevler yüklenmişti. Elbette, bunun tersi de söz konusuydu. Fabrikaların ürettiği malları pazarlara ulaştırmak için de bu yollardan yararlanılıyordu.

Kentlerin iletişimin merkezi olma özellikleri ise son dönemlere rastlar. İletişim çağı adını verdiğimiz dönem, kentlerin yapısını değiştirdiği gibi, kentlerin sunduğu hizmetlerin de farklılaşmasına yol açmıştır. Geçmişte posta, telefon, telgraf gibi kentlerde yoğunlaşan iletişim olanaklarına bugün radyo, televizyon, gazete gibi medyanın gelişmiş kolları da katılmıştır. İletişim çağı, bugün geldiği konum düşünülürse, kent-kır ayrımını ortadan kaldırmış görünmektedir. Yine de medyanın büyük kentlerde yoğunlaşmış olması, iletişim organlarının kente hakim olması kadar kentin de iletişim üzerinde etkili olmasının önünü açmıştır. Elbette, tüm bunlar niteliksel olduğu kadar nice-



liksel bir üstünlük de yaratmıştır.Bu üstünlük, kentten yana değişen dengelerde daha da belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

Kentte en önemli faktör insandır. Kentin bütün bileşenleri insanın ortaya çıkardığı ve insan için olan şeylerdir. Kentlerin değişen yapısıyla birlikte, kent toplumu ve kentli insan ilişkileri de değişim göstermiştir. Sosyal teoride kent, moral değerlerin çöktüğü ve sosyal bağların zayıfladığı bir yer olarak düşünülür. Köyden kente göç ile birlikte büyük kentler ırkların, dinlerin, kültürlerin kaynaştığı yerler olmuştur. Artık kentliler tek bir kültüre değil, birçok kültürün bileşkesine sahip "kültürel melez"ler haline gelmişlerdir. Büyük kent, insanlar arasında çok daha temel bağların bile zayıflamasına neden olur. Kırsal yerleşmelerde çok daha güçlü olan akrabalık bağları ve geniş aile yapıları kentte zayıflar, hatta kopar. Kırsal üretim biçimi içinde geniş aileler, insan emeğinin yoğun biçimde kullanılması açısından gerekliydiler. Büyük kentlerde ise üretim biçimi değiştiği için geniş aile de varlığını sürdürememiş ve çekirdek aile yapısı ön plana çıkmıştır. Değişen, yalnızca aile yapısı değildir. Akrabalık ilişkileri de, kırsal kesimden kente gelindiğinde zayıflamıştır. Bu belki de, büyük kentlerde genel olarak insan ilişkilerinin zayıflamasıyla ilişkilendirilebilir. Kentlerde yaşayan insanların kırsal kesimde yaşayanlara oranla daha fazla kişiyle ilişki içinde olmalarına karşın, insan ilişkisi kentli için ikincil özellik taşımaktadır. Bunun anlamı birbirleriyle konuşan, yoğun ilişki içinde olan insanlar arasındaki ilişkilerin sığlığı ve sohbetlerin gündelik konuşmalardan öteye gidememesi demektir. Tarih boyunca hiçbir toplumun bireyleri, büyük kentlerdeki insanlar kadar birbirine yakın ve bir o kadar da uzak olmamıştır. Bu aynı zamanda, büyük kent insanının içine girdiği yabancılaşma sürecinin

"Kentleşme"den "Kentli" Yaşama

Hasan Ünal Nalbantoğlu
Doç. Dr., ODTÜ Sosyoloji Bölümü

Günümüzde, modern Türkiye'de kentte yaşamak baskın, egemen duruma geçmiş bulunuyor. Bunun, gelecek için bir takım önemli doğurguları olacaktır. Sokaktaki adamdan bilim adamına herkes kentte yaşamın hem rahatsızlık verici yönlerinin, hem de önümüze açtığı yepyeni yaşam olanaklarının farkında. Bin dokuz yüz ellilerin başında tarımda makineleşme ve pazar ilişkilerinin yoğunlaşmaya başlamasıyla birlikte kırdan kente göç başladığı zaman, olayın bu boyutlara ulaşacağı pek düşünülmemişti. Bu, dünden görülemeyecek, kestirilemeyecek bir sürecin başlangıcıydı. Bugünden geriye doğru baktığımızda, bunu artık daha açık olarak görebiliyoruz. Gecekondulaşmalar ilk defa Türkiye'deki büyük kentlerin, özellikle de İstanbul, Ankara gibi kentlerin yakın çevrelerinde, hemen dışında çemberler oluşturmaya başladığı sıralarda teorik literatürde, özellikle de sosyoloji literatüründe, bunu 'kentlileşen köylüler' gibi kavramlarla açıklamaya çalışanlar çıkmıştı. Bin dokuz yüz altmışlardaki tartışmalarda, özellikle Mübeccel Kıray ve diğer sosyologlar tarafından bu tanımın doğru olmadığının altı çizilmiştir.

Köyden kente göçen insan artık köylü değildir; yepyeni toplumsal ilişkiler matrisinin insanıdır. Kuşkusuz hemşehrilik ilişkilerini taşımıştır, hâlâ köyle ilişkilerini sürdürmektedir, kökenindeki kültürel kalıpları şehir içinde yaşatmaya çalışmaktadır, ama sonuçta bu insan kentli bir insandır. Bin dokuz yüz atmışlardaki literatür kent olgusuna baktığında özellikle "kentleşme" denilen kavram kapsamında tartışmasını yürüttü. Kentleşme de, çoğu zaman sosyo-ekonomik ve aynı zamanda da demografik bir yeniden yapılanmayı imliyor, ona işaret ediyordu. Altmışlara hakim olan bu tartışmalar daha çok sosyo-ekonomik, politik kriterler üzerinden tartışılıyordu. "Kentleşme" sözcüğünün altını çizerken "kentlilik" olgusunun, bir kültürel yaşam tarzı olarak kentliliğin üzerinde fazla durulmadığını, bunun daha geri planda tutulduğunu görüyoruz. Altmışlarda ve yetmişlerin ilk yarısında hakim olan kentleşme literatüründe özellikle planlamaya, kentlerin rasyonel bir biçimde plânlanmasına dönük sonuçlar da çıkarılmakta idi. Ama seksenler geldiği zaman, gerek Türkiye'de gerekse Dünya'da kentlilik, önemli bir yaşam kalıbı haline dönüştükten, baskın hale geldikten sonra hemen hemen bütün toplumbilimciler "kentlilik, (urbanism) denen şey nedir, 'urbanization' karşısında 'urbanism' nedir?" sorusu üzerine eğilmek ihtiyacı duydular. Bu, tabii modernlik ve modernlik-sonrası, bazılarının post-modernizm dediği tartışmalar çerçevesine de bağlandı. O zaman toplumbilim, özellikle de kent sosyolojisi literatüründe gözler, ağırlıkla, geri planda kalmış olan kentlilik kavramına döndü. Burada da ilk sözü edilmesi gereken düşünür Georg Simmel'dir. Simmel, "Metropol ve Zihinsel Yaşam" adlı ünlü ve halen zevkle okunan makalesinde kentte yaşamın esas matrisini çizen şeyin, pazar ekonomisi olduğunu, pazar ekonomisinin kentli yaşamla iç içe geçtiğini ve bunun da önemli doğurgulan olduğunu vurgular. Simmel, bunlardan birisinin "dakiklik", zamanı etkin olarak kullanmak olduğunu söyler. Onun gözünde pazar ekonomisi evrensel bir düzleyicidir ve bunun gereği zamanı en etkili biçimde kullanmak demektir. Bu durum büyük organizasyonlarda çalışan insanlarca, trafiğin yoğunluğu ve birçok başka nedenle kent mekanında zamanın boşa harcanmadan, etkin bir biçimde kullanılmasını gerekli kılar.

Aynı zamanda Simmel, şunun altını çizmiştir: Kentli insanı sarmalayan bir objektif kültür var ki bu, kırsal kültürden çok farklıdır. Bu yeni objektif kültür içinde, insanların Simmel'in "blasé" davranış dediği birbirlerine karşı kayıtsızlık içine girmeleri söz konusu. Çünkü paranın olduğu, paranın ağır bastığı, ticaretin yoğun olduğu bunların karar alma mekanizmalarının ve organizasyonlarının yoğunlaştığı kentte yaşam bir şekilde ölçüyü ve nesnelliği öne çıkarır. Kayıtsızlığın ön plana çıkmasının temelinde de bu yatar. İnsanlar aşırı şekilde, sadece akla, araçsal akıl dediğimiz bir işi yapma, bir işi bitirme türünden akla bağımlıdır. Uyarıcıların bombardımanı altında olan kişinin diğer duygusal yönleri nesneleşmiş hale gelir ve artık insanların toplumsal iş bölümünde, özellikle kapitalist üretim biçiminin ve endüstrileşmenin getirdiği tekno-bilimsel çağın hızla yaklaşmakta olduğu bir dünyada duygusal dünyaları ve ahlaki değerlerden çok "entellekt" denilen zihnin akla dayanan, hesap kitaba bağlı kalkülatif tarafı işlemektedir. Simmel burada bir şeyin altını çizmektedir: Acaba bu tür bir objektif kültür altında onca uyarıcıya, uyarıcı bombardımanına uğrayan insanın onun deyimiyle "subjektif kültür"üne, ruhsal durumuna ne olmaktadır? Kendisi bu konuda oldukça kaygılıdır. Simmel çağımızın başında Berlin gibi büyük merkezlerden söz eder, onları göz önünde tutarak konuşur. O zaman, der "objektif kültür" kanserimsi biçimde büyüdüğü için "subjektif kültür", yani kişinin içsel, ruhsal yaşamı giderek büzülmektedir.

Zamanın, 'iş zamanı' ve 'eğlence-dinlence zamanı' olarak neredeyse kesin şekilde saatlere göre ayrılmış olması aslında eğlence-dinlence zamanının yeterince, doya doya yaşanmasının önünde bir engeldir. Buna başka düşünürler de dikkat çekmişti. Örneğin Frankfurt Okulu'nun büyük düşünürlerinden Max Horkheimer de bu ayrıma işaret etmişti. Diyordu ki: "Dinlence-eğlence zamanı endüstrinin hakim olduğu kapitalist toplumda daima iş zamanının boyunduruğu altındadır. Dolayısıyla, akşam eğlenmeye giden bir insanın kafasının gerisinde daima iş yaşamının tasası, ertesi iş gününün kaygısı yatmaktadır". Simmel burada bir doyumsuzluğun ortaya çıktığına da işaret eder;"yaşam" ile "biçimler" arasındaki çelişmeyi ortaya koyan felsefi temeller üzerine oturtur. Ben, bunların Türkiye için de tartışılması gerektiğine inanıyorum. Çünkü, onun gözünde "yaşam" her çağda üzerine konulan biçimleri, kalıpları ezip geçmektedir.

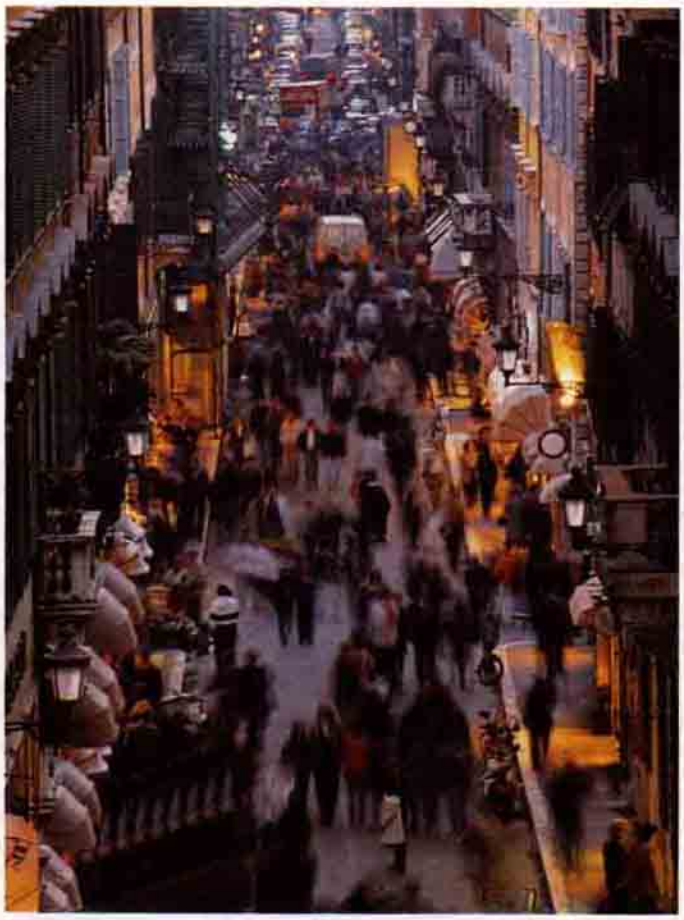
Antik Yunan'da "varlık" kavramı ile "yaşam" kalıplar içine sokulmak isteniyordu; yaşam bunu delip geçti. Orta Çağ'da Hıristiyanlık Avrupa'da yeni bir biçim sağlıyordu ama yaşam aynı şekilde bu kalıbı da delip geçti. Rönesans'ta, 19. yüzyılda değişik yeni biçimler ortaya çıkıp yaşamın bu akışını, sürecini bir şekilde sınırlar içinde tutabildiler ama yaşamın akışı (flux) bunu da reddetti. Simmel yirminci yüzyıl için oldukça tasalıydı. Bin dokuz yüz yirmilerde yazdığı son yazılarında şunu diyordu: Yirminci yüzyıl ve modern, kentli yaşam artık hiçbir biçimi kabul etmemektedir. Bundan Türkiye'de kentsel yaşamın geleceğine ilişkin bir sonuç çıkaracak olursak İstanbul, Ankara, Adana ve hızla büyüyen diğer kentlere baktığımızda görürüz ki, ne kadar planlama denemesi yapacak olursak olalım -ki planlamanın önemini yadsıyor değilim- "şimdilik" özellikle değişim değerleri üzerinde, kapitalist ekonomi kurallarına göre işleyen kent hiçbir planlama denemesinin kalıplarına sığmıyor, ötesine taşıyor. Belki de Simmel'in teorik katkısından Türkiye için çıkarabileceğimiz en önemli sonuç budur. Bu da bundan sonra kent plancılarının, mimarların, sosyologların "kentleşme" ve "kentlilik" süreçlerini yeni boyutlar içinde, yeni kavramlar kapsamında düşünmeleri gereğini ortaya çıkarmaktadır.

de bir sonucudur. Kentte her şey öyle yoğun, öyle üst üstedir ki, büyük kent insanı belki de bir korunma mekânizması olarak alışmışlık, kanıksamışlık duygularını ön plana çıkarır. Georg Simmel "Metropol ve Zihinsel Yaşam" adlı makalesinde bu durumu şöyle anlatır: "Herhalde kanıksamış bakış kadar kayıtsız şartsız kente özgü olan başka bir ruhsal olgu daha yoktur. Öncelikle bu, tüm zıtlıklarıyla bir araya getirilmiş hızla değişen sinir uyarımlarının sonucudur ki, bu, metropoldeki yoğun zihinselliğin kaynağı gibi görünmektedir..."

Kentli insan için gerek ilişkilerinde, gerekse yaşadığı çoğu diğer olayda bir kanıksama söz konusudur. Büyük kent insanıyla kırsal kesim insanı birçok şeye tepki göstermede farklılıklar sergiler. Simmel şöyle devam ediyor: "Kanıksama davranışının özü şeyler arasındaki ayrımlara kayıtsızlıktır. Ama bu zekâ kıtlığında olduğu gibi şeylerin algılanamaması anlamında değil, şeyler arasındaki ayrımların ve giderek şeylerin kendilerinin anlam ve değerlerinin anlamsızlaşması anlamında kayıtsızlıktır. Bunlar, kanıksamış kişiye birini diğerine yeğ tutmaya değmeyecek ölçüde türdeş, yavan ve gri gözükür. Bu ruhsal durum paranın şeylerin çokkatlılığını aldığı ve onlar arasındaki tüm niteliksel ayrımları "kaç para?" ayrımı içerisinde dile getirdiği ölçüde tam bir para ekonomisinin mükemmel bir yansımasıdır. Tüm renksizliğiyle ve kayıtsızlığıyla para tüm değerlerin ortak paydası durumuna geldiği ölçüde ürkütücü bir eşitleyici durumuna gelir, şeylerin özünü, özgüllüklerini, özgül değerlerini, benzersizliklerini ve karşılaştırılamazlıklarını onarılamayacak biçimde alır götürür."

Kişilerin yaşadıkları olaylara ve ilişki içinde bulundukları insanlara karşı ilgisizleşmesinin ve ruhsal durumlarını, "kaç para?" söyleminden kurtaramamasının nedeni, metropollerdeki şeylerin metalaşmış, alım satım değeri yüklenmiş nesneler olmasıyla ilişkilidir. Metropoller, para ekonomisinin en gelişkin düzeye geldiği mekânlar olarak tanımlanabilir. Bir şehrin metropol olması büyük bir kent olmasıyla değil, bu kentteki para ekonomisinin kültürel, politik ve sosyal yapıları ne derece etkilediğiyle ilgilidir. Metropollere hakim olan para ekonomisi, buraların ekonomik ve politik olduğu kadar, kültürel merkezler haline gelmelerini de sağlar.

Günümüz metropollerinde kültürel üretim ve ürünler de metalaşmıştır. Film çekmek, resim yapmak ya da heykelle uğraşmak gibi üretimlerde paraya ihtiyaç duyan sanatçı, resmini, heykelini satarak, filmini pazarlayarak bir sonraki sanat eseri için birikim sağlamaya çalışır. Sanat eserine ilgi duyanların sanat zevkini de, bu bağlamda, para ekonomisinin sınırları belirlemektedir. Yüksek gelir grubuna dahil biri, sanatçının tablolarının, heykellerinin aslını satın alabileceği gibi, daha az geliri olan bir sanatsever röprodüksiyonlarla yetinmek zorundadır. En alt gelir düzeyine sahip toplumsal tabaka içinse sanat, çoğu zaman bir lükstür. Böylece, değişim değerine sahip olan diğer nesneler gibi düşünülen sanat eseri, anlam yükünden kurtulur ve meta haline gelir! Öte yandan, metropolün zenginleştikçe yükselen kültürel yapısı ve sanat işlevleri, bu durumla çelişkili bir görünüm ortaya koyar. Bu duruma ilişkin olarak, metropole has bir sanat anlayışının ve kültürel etkinlik alışkanlığının geliştiği söylenebilir. Bireyin zevkleri kültür pazarında kendisine sunulanları seçmekle sınırlı olduğu için, bir anda moda filmler, moda şarkılar, kitaplar vs. ortaya çıkar. Bazı kitaplar bir anda best-seller (en çok satan) olurken, bir film, bütçesinin yüksekliği nedeniyle sanatsal sayılır. Modaya eğilim gösterme, yabancılaşma ve kanıksamaya karşı bireylerin geliştirdiği bir davranış türüdür. Büyük kentte akrabalık, komşuluk gibi ilişkileri zayıflayan, göç yoluyla geldikleri büyük kentlerde kültür çatışması yaşayan bireyler, yeni bir kimlik ve aidiyet arayışı içine girerler. Bu tür bir kimlik ve aidiyet arayışı, kişileri, var olan dizgenin içinde bir yerlere oturabilecekleri moda davranışlara iter. Herkes ne yapıyorsa onu yapma arzusu, tam anlamıyla erime arzusudur. Ancak bu arzu kendi karşıtını da yaratır. Metropol herkese aynı arzuları empoze ederek kıyaslamayı mümkün kılar. Metropol kimliği değişken, pragmatik ve kaygandır. Sokakta yaşayanların, uyuşturucu kullananların ya da heavy-metalcilerin oluşturdukları alt kültürler, mahalle, okul, işyeri gibi birimlerin kimlikleri durumsal kimliklerdir. Bir süre için bu kimliklere sahip olan birey, bir süre sonra bunları yitirecek ya da başkasıyla değiştirecektir. Birey böylece çok şey olabilir, sınırları yoktur ve tanımlanması da bu yüzden güç-





leşir. Ama sınırlarını kaybeden yalnızca birey değil, metropolün kendisidir. Metropolde zaman ise sıkıştırılmış ve steril hale getirilmiştir. Şimdi, kesin çizgilerle geçmişten ve gelecekten ayrılmıştır. Gündelik hayatta 'şimdi' esastır. İçi doldurulacak bir şimdi vardır ve bu yapılamadığında, birey metropolün bütünlüğüne ters düşer. Metropol insanı bu duruma düşmekten korkar. Değişik toplumsal gruplardan insanlar, şimdiyi kovalamak için kendilerine farklı hareket rotaları çizerler. Kimileri bir barın açılışını, festivaldeki bir gösteriyi, kimileriyse mevsim sonu ucuzluğunu, en fazla getirisi olacağı umulan hisse senedini kaçırmaktan korkarlar. Birey, durduğu zaman bir şeyleri kaçıracağı hissinden kurtulamaz. Saatlerin ise, büyük kent insanının yaşamında yeri büyüktür. İnsanlar sürekli saate bakarlar ve bir yerlere bir şeyler yetiştirmeye çalışırlar. Metropolde saatler dursa, dizgenin işleyişi temelden sarsılır. Bu yüzden kentte var olan uyarılar kişileri sürekli denetim altında tutar ve bu da, Simmel'in sözünü ettiği kanıksamışlığa yol açar. Bu arada, bireylerin yanı sıra metropollerin kendileri de bir kimliksizleşme süreci yaşamaktadır. Günümüz metropolleri gerek işlevleri gerekse yapıları bakımından gittikçe birbirlerine benzemektedirler. Ayırdedici binalar, anıtlar dışında metropoller o kadar aynıdır ki, insan zaman zaman hangi kentte olduğunu ayırt edemez. Örneğin uluslararası havaalanları, alış veriş merkezleri, otobanlar, metrolar, iş merkezleri, medya merkezleri, aynalı gökdelen-

Yaşanabilir Bir Dünyada Kentsel Tasarımın Rolleri

Baykan Günay
ODTÜ Şehirclik Bölümü

Türkiye ve dünya, yüzyılın son büyük toplantısı sayılan Habitat II'ye hazırlanırken, yerleşmeler ve yerleşme sistemlerine ilişkin çok sayıda çalışma yapılıyor, eski kuramsal çerçeveler gözden geçirilirken yenileri geliştiriliyor. Tartışılan konular, özyönetim ve ortaklığa dayanan katılım modelleri, konut ve altyapı gereksiniminin karşılanması, kent ekonomilerinin iyileştirilerek iş olanaklarının çoğaltılması, yoksullukla savaş, çevresel kaygıların sürdürülebilirlik bağlamında planlama ve tasarım süreçleri ile bağdaştırılması, cins ayrımının yarattığı sorunlar, afet bölgelerindeki sorunların giderilmesi ve bu alanların yeniden inşası gibi çok sayıda konu Habitat II bağlamında irdelenecek ve değerlendirilecek.

Bir diğer ortak tartışma konusu küreselleşme olacak. Ulus devletin gücünü yitirdiği bir dünyada, çok daha farklı denetim süreçlerini gündeme getiren iletişim ağlarından (network) söz edilecek. Buna karşılık, gelişmiş zengin ülkelerle az gelişmiş fakir ülkeler arasındaki iklem, sürüp gidecek. Daha çok tüketen gelişmiş toplumlar ve onlara yetişmeye çalışan diğerleri arasındaki farklar ve eşitsiz kaynak dağılımı sürdükçe dünyanın yerleşim problemlerine ortak çözümler üretilmesi zor görünüyor. Dolayısıyla bu zirvede kentsel tasarım ya da kentlerin tasarımı konusunda da ortak tavırlardan ya da ortak çözümlerden söz etmek olası olmayacak.

19-22 Kasım 1995 tarihleri arasında Dubai'de yapılan, bu satırların yazarının da katıldığı "En iyi Uygulamalar Konferansı" bu açıdan çok öğretici olmuştur. Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika'dan sunulan örnekler ekonomik ve toplumsal içeriklerinin yanı sıra, bizim bugün kentsel tasarım diye algıladığımız eylemleri vurguluyordu. Yeşil kent, yaya mekânları, kentsel yenileme, yeni mimarlık, ortak alanların tasarımı gibi konuların yeni anlayışlar çerçevesinde -devlet, toplum, girişimci ortaklıkları, yönetime katılma gibi- nasıl ele alındığı sergilendi.

Buna karşılık az gelişmiş ülkelerin gündemleri çok farklıydı. Katı atıkların yeniden üretimi için kurulan kooperatifler, gecekondularda özellikle kadınları ev sahibi yapma girişimleri, temel sağlık sorunlarının çözülmesi için yapılan çevre örgütlenmeleri, kentsel hizmetlerin sağlanması çabaları, birlikte konut üretim modelleri, el sanatlarının özendirilmesi, haritalama, batıda eleştirilen yüksek konut yapılarının üretimi, fakirlerin konut edinmesi, hava kirliliği ile savaş gibi son 40 yıldır bildiğimiz sorunlar az gelişmiş ülkelerin en iyi uygulamaları arasında yer alıyordu.

Bu koşullar altında öncelikle "Kentsel tasarım nedir?" sorusunun yanıtını aramak gerekir. Türkiye hem gelişmiş toplumların özelliklerini, hem de az gelişmişliğini kendi mekânına yansıtmakta, bugün çok eleştirdiğimiz, estetik olarak bir türlü beğenemediğimiz, ama daha önemlisi ulaşım ve altyapı sistemleri düzensiz ve sağlıksız bir kent ve kent sistemleri üretmektedir. Kendi içinde de çeşitli iklemler yaşayan kentlerin üretildiği toplumumuzda, "Kentsel tasarım gerçekten nedir?" sorusunun yanıtı önem kazanmaktadır. Konuya açıklık getirmek için, öncelikle bu sorunun yanıtları aranacaktır.

Kentsel tasarım için şimdiye kadar geliştirilen yaklaşımlar, ya kentin mimarisi ve estetiği ile kısıtlı kalmış, ya kamu elindeki alanların düzenlenmesi ile küçük mekân, peyzaj ve kentsel mobilya tasarımına indirgenmiştir. Yukarıda tartıştığımız gibi dünya kentlerinin sorunları bu ögelerle sınırlı kalamaz; kentsel tasarım hareket alanını genişletmelidir. Bu doğrultuda şu noktalar tartışılabilir. Kentlerin biçimlenmesinde öncelikle toplumun ekonomisi, sosyal, kültürel yapısı belirleyici ise kentsel tasarımın rolü gene de küçük mekânla sınırlı değil midir? Ya da yukarda anılan konular planlama eyleminin ilgi alanları değil midir?

Habitat II, yaşanabilir kentlerin üretimini hedef olarak almaktadır. Dolayısıyla toplumsal ve ekonomik koşullar ne olursa olsun, kentsel tasarım eylemi aslında planlama kararlarının uygulamaya geçirilmesi, yani bizzat kentin yapım sürecidir. Gerek planlama, gerek kentsel tasarım eylemleri teori ile pratik, plan-proje ile uygulama arasındaki bağları kurmakla yükümlüdür. Bu nedenle planlama ile tasarım arasında bir sınır ilişkisi değil, bir içiçelik söz konusudur. Örnek olarak, az gelişmiş ülkelerin en iyi uygulama örnekleri olarak sunulan temel kentsel hizmetlerin gerçekleştirilmesini ele alalım. Gerçekten de, böyle bir projenin parasal boyutu vardır, gereksinimlerin karşılanmasına ilişkin planlama ve zamanlama boyutları vardır. Ancak bunların ötesinde, bu hizmetlerin mekânsal dağılım ve biçimlendirilme problemleri vardır. Dolayısıyla böyle bir projenin kentsel tasarım bağlamı, yürütmenin her aşamasında doğal olarak var olmalıdır.

Ülkemizden örnekler sunarsak, günümüzde imar planlaması adı altında yürütülen ve kentlerimizin düzenli konut bölgelerini biçimlendiren pratik, bir türlü kentsel tasarım boyutu kazanamamaktadır. Aynı şekilde gecekondu alanlarında yapılan ıslah planları, kentsel tasarım meselesi olarak gündeme sokulmamış, ıslah sözcüğü gerçek anlamından -improvement- uzaklaştırılarak bu alanları imar mevzuatına göre dönüştürmeye yönelmiştir. Bu eylemin iki uyumsuz sonucu olmuştur. Öncelikle, bu alanlarda yaşayan kişilerin mekânı onlar için iyileştirilmemiş, ikinci olarak da planlama, mülkiyetin yeniden düzenlenmesine dönüştürülmüştür. Gene bu çerçevede ülkedeki imar denetimi 'tip yönetmeliklere' bırakılırken, planlama mevzuatının reddettiği hisseli tapu bölünmeleri büyük kentlerin önemli bir bölümüne damgasını vurmuştur.

Bütün bu oluşumlar yaşanırken, konu ile ilgilenen iki meslek dalı, planlama ve mimarlık, daha önce belirtildiği gibi sınır ilişkisine girmişler, kentsel tasarımın kenti inşa etme süreci olduğunu göz ardı ederek, bu eylemi bir yetki sorun(sal)una indirgemişlerdir. Bunun sonucunda dünyadaki eğilimlerin de -küreselleşme, postmodernite- etkisiyle, planlama, refah devleti döneminde kazandığı gücü yitirmiş, mimarlık ise kendini kentteki kütle-mekân ilişkileri ve estetik ile sınırlı tutmuştur. Kenti üreten süreçler dışlandığı için de bu çabalar sınırlı kalmıştır.

Bu tartışmalar ışığında, gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin, ve Türkiye gibi her iki grubun da özelliklerini taşıyan ülkelerin sorunları için ortak çözümler üretilemiyeceği görülmektedir. Ancak, Habitat II'nin temel sloganı olan yaşanabilir kentlerin üretilmesi ve planlama kararlarının yaşama geçirilmesinde kentsel tasarım yeni roller üstlenmeli, ilgilendiği çerçeveler yeniden tanımlanmalıdır. Bu çerçevelere bağlı olarak, farklı toplumsal düzenlere sahip ülkeler, gelişmişlik düzeylerine göre tanımlanmış yaşanabilir kent modellerini savunabileceklerdir. Aşağıda, gelişmişlik düzeyleri ve sosyo-politik yapıları ne olursa olsun yaşanabilir kentlerin üretimini hedefleyen toplumların ilgi alanlarını oluşturan kentsel tasarım süreç ve çerçeveleri özetlenmektedir.

Yaşanabilir Kentin Biyofizik Çerçevesi

Kentsel tasarımın birinci hedefi güvenli, sağlıklı ve konforlu bir çevre yaratmaktır. Bu doğrultuda tehlike ve kirlilik olasılıklarını en aza indirmek, iklim olanaklarından yararlanmak gerekir. Altyapısı olmayan bir kentin üstyapısını düzgün kurmak mümkün olmamaktadır. Yavaş yavaş unutulmaya başlanan



ler, Dünya'nın her yerindeki metropollerde rastlanabilir kent ögeleridir. Ancak, bunlardan birkaçı temel ögedir. Yerleşmeler arasında kesin ayrımlar yapılamasa da, bu ögelerin niceliksel açıdan büyüyüp çoğalması, çeşitlenmesi işlev-ayrıntı düzeyinin yükselmesi, bir yerleşmenin kent sayılıp sayılamayacağını gösterebilir. Çünkü, kentlerin en önemli fiziksel ögelerinden biri yapıdır. Yerleşmelerde ilk önce yapılar oluşturulmuş, öteki ögeler bunu izlemiştir. Bir yerleşmede en fazla bulunan yapı türü konuttur. Üretim, alış veriş, yönetim, sağlık eğitim, ulaşım, savunma, konaklama işlevli yapılar onu izler. Önemsenen bazı yapılar, anıtsal boyutlarda tasarlanır ve süslü biçimde düzenlenir. Bir şehrin diğerlerinden ayrılmasını sağlayan ögeler de, işte bu anıtsal boyutlarda tasarlanmış yapılardır. Örneğin Paris'teki Eyfel Kulesi 300 metre boyuyla, Gize'deki Keops Piramidi 147 metre boyuyla, New York'taki Dünya Ticaret Merkezi 412 metre boyuyla bu tür yapılar arasındadır. Kentlerin ikinci fiziksel ögesi yoldur. Kent içindeki ulaşımı sağlayan yollar, önce yapılar arasında bırakılan boşluklar biçiminde ortaya çıkmış, bunların gelişip çeşitlenmesiyle sokaklar, toplayıcı yollar, caddeler, bulvarlar oluşmuştur. 19. yüzyılda demiryolları, 20. yüzyılda da otoyollar bunlara katılmıştır. Bu da, kentlerin

modernist planlamanın ögelerini: güneş, ışık ve yeşili; bölgelemeyi yeniden savunmak durumundayız. Kirletici olmayan kamu ulaşım araçlarını desteklemek, özel araçlardan arındırılmış bölgeleri yaratmak, erişirlik olanaklarını artırmak, kentin ekolojik dengesini kurmak yalnızca planlamanın değil, aynı zamanda kentsel tasarımın ilgi alanlarıdır. Biyofizik çerçevesi sağlıksız kurulmuş kentlerde kimlik ve estetik değerlerin kurgulanması olanaklı değildir.

Yaşanabilir Kentin Sosyal ve Psikolojik Çerçevesi

Salt mülkiyetin yeniden düzenlenmesine yönelen imar planı anlayışı ve uygulaması içinde sosyal yaşamımızın parçaları olan 'yer'leri, ortak yaşamı, güven duygularımızı, kentlerin anlamını, imgelerini, karakterini ve kimliğini sürekli olarak tahrip etmekteyiz. Kentsel mekânlar sürekli olarak dönüşüme uğramakta, alıştığımız 'yer'ler yok olmaktadır. Bir kentte mutlaka dönüşümler olacaktır. Ancak bu dönüşümlerin sancısız olması, eskinin yerine konulanın da sosyal ve psikolojik değerler taşıması gerekir. Aksi halde kentler kurulaşmakta ve aynılaşmaktadır. Geleneksel olarak var olan komşuluk birimi (mahalle) kavramı, modern planlamada okul ve sosyal donatıların dağılımı için kullanılmış, ya da bu kavramdan altyapının örgütlenmesinde yararlanılmıştır. Küreselleşme ve yeni iletişim ağları içinde kavramın tümden gündemden çıkması eğilimi var. Komşuluk birimi, kentteki farklılaşmaların, kimlik tartışmalarının, yerlerin, ortak yaşamın, güven duygusunun kökeni; insanlık ve Habitat II bu kavramdan vazgeçemez, yaşanabilirliğin, sürdürülebilirliğin temel ögesidir bu birim, sürekli olarak yeniden yorumlama gerektirir.

Yaşanabilir Kentin Mimarlığı ve Estetiği

Tarihsel olarak kentsel tasarım kuramlarının temel dayanağı kütle - mekân - biçim ilişkileri üzerine oturtulmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla, kentsel tasarım eyleminin söylemi görsel değerlere, estetik kaygılara, tarihsel, geleneksel ya da modern yaklaşımların biçemlerinin tartışılmasına yönelmiştir. Kuşkusuz bütün bu tartışmalar biyofizik, sosyal ya da psikolojik değerlere gönderme yapmaktadır. Ancak büyük polemik gene de kentin mimarlığı ve estetik değerler üzerine kurulmaktadır. Doğru olan şudur ki, her dönem kendi mimarlık anlayışını üretecektir. Bu anlayış bir önceki döneme tepki olarak çıkacak, daha sonra diyalektik olarak yeni aranacaktır. Tarihsel olarak ta bilinmektedir ki, daha önce üretilmiş olan, tarihsel olan yeni yorumlarla yeniden gündeme gelecektir. Burada önemli olan, sistemin, mevcudu sürdürürken yeniye de açıklığının sağlanmasıdır. Kentin mimarlığı ve estetiği ya da görsel değerleri sürekli değişmektedir. Buna karşılık, kentin, insanın biyofizik, sosyal ve psikolojik gereksinimlerini her dönemde karşılaması yaşamın sürdürülmesinin gereğidir.

Yaşanabilir Kentin Üretim Süreci

Kentsel mekân bir üründür. Toplumsal ilişkiler içinde bu üretim gerçekleşir. Kentsel tasarımın temel ilgi alanları olarak tanımladığımız biyofizik, sosyal ve psikolojik çerçeveleri, kentin mimarlığını, görsel değerlerini istenen düzeylerde tutmak çok zahmetli, sabır ve sürekli uzlaşma isteyen bir uğraştır. Yaşanabilir bir kentin farklı dönemler için tanımları kuramsal olarak yapılabilmektedir. Asıl olan kuramsal olarak tanımlananı yapabilme becerisidir. Bu nedenle kentsel tasarım, kenti inşa etme süreci olarak betimlenmiştir.

Planlı ya da kendiliğinden, tüm kent parçaları üretilirler, eskiyince yeniden üretilirler. Bu süreçlerin hepsinde farklı aktörler rollerini oynayacaklar, kamu bazı durumlarda kentsel biçimlenmeyi denetleyecek, kurallarını koyacak, bazı durumlarda ise kendisi bizzat uygulamayı yapacaktır. Bu amaçla kaynaklar ayrılacak, yasal çerçeveler oluşturulacaktır. Kamu kurumları ile kişiler bu üretimde yerlerini alacaklar, mülkiyet ilişkileri kentsel tasarımcıların uğraşmak zorunda olacakları en önemli konu olacaktır. Kentsel tasarımcı sermaye ve emeğin mekândaki dağılımları ile uğraşacak, bu mekânın üretildiği kentsel arsalar toplumsal yarar ve fırsat eşitliğini sağlayacak biçimde kullanılmaya çalışılacak. Görüldüğü gibi kentsel tasarımın en zor tarafı uygulaması, dolayısıyla büyük çaba, ikna yöntemleri ve gerektiğinde tavizler gerektiriyor.

Kentsel Tasarım ve Habitat II

Habitat II, dünyada küreselleşmenin yaşandığı, modern planlama ve tasarım ilkelerinin, ve bunları yaratan devletçiliğin eleştirildiği bir dönemde yapılıyor. Bu aynı zamanda, mülkiyetin devletleştirildiği, ya da toplulaştırıldığı dönemden, özelleştirildiği ve yaygınlaştırıldığı bir döneme geçiştir. Ancak bu süreçte devlet ve kamu, farklı toplumlarda yeni roller oynuyor. Zaten devlet ve kamu olmadan yaşanabilir ve düzenli bir kent elde etmek olanaklı değildir. Kentsel tasarım bir kamu politikaları zinciridir. Planlama eyleminin her aşamasında vardır ve sosyopolitik olarak desteklenmek durumundadır. Habitat II'nin en azından bu konuda uyarıcı olması temenni edilmektedir. Bu bağlamda kentsel tasarımın daha önce tanımlanan yaşanabilir kent çerçeveleri içinde oynaması gereken rolleri özetleyerek bu tartışma noktalanmaktadır.

. Kentsel tasarım eylemi yalnızca küçük mekân düzenleme aracı ya da kentin mimarlığı ve estetiği değildir. Kentlerin makroformundan başlayarak her ölçekte tasarım problemleri vardır. Yalnızca nicel verilere dayanılarak yapılan planlama çalışmaları yaşanabilir kentleri tanımlayamaz, kent parçaları arasındaki farklılıkları belirleyemez. Her ölçekte nitel değerlendirmeler gerekir.

. Kent parçalarının hepsi aynı tasarım yaklaşımları gerektirir. En çok sevilen konular olan konut ve merkez gibi kent parçalarının yanı sıra sanayi, depolama gibi tasarlanmaya değer görülmeyen alanlar da tasarım problemleridir. Kentsel tasarım modellerinin içinde bu konuların yer almaması ve mühendislere bırakılması şaşırtıcıdır.

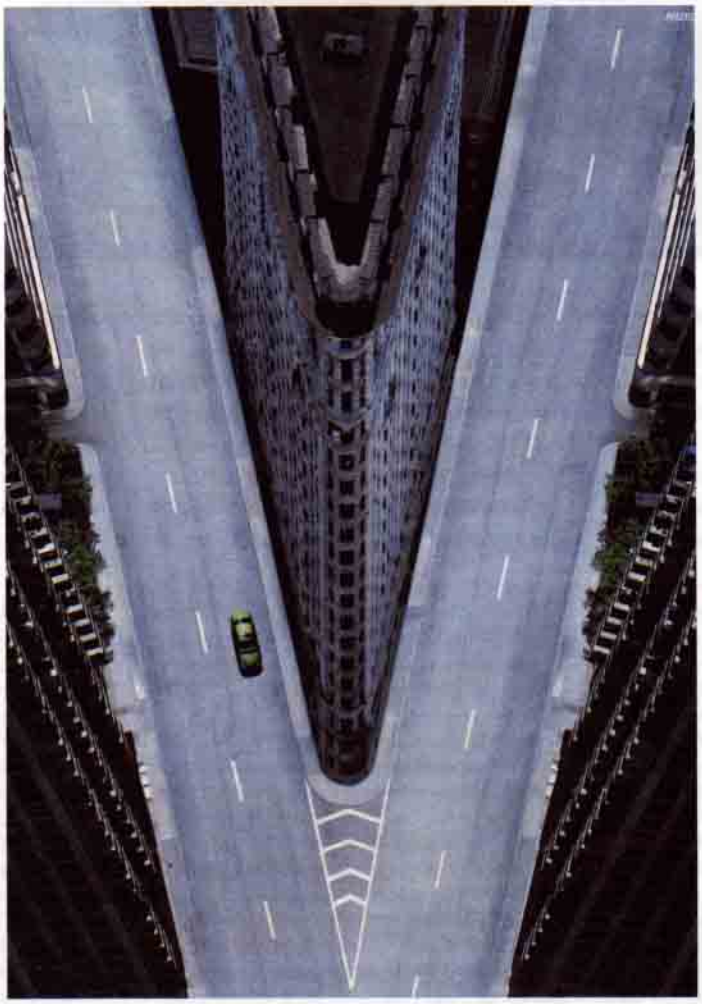
. Kentsel tasarım kişilerin ürettiği yerler ile kişilere hakim olmak amacıyla yapılan anıtsal mekânlar arasındaki farkı ayırdetmek durumundadır. Bu bağlamda gösterişçi tüketim ile özdeşleşen tarihçilik ile toplumun temel gereksinimlerine yönelen 'yer'lerin üretimi kentsel tasarımcının karşılaşacağı ikilemler olacaktır.

. Her fiziksel yapı bir eylem yapısının ürünüdür. Ancak dinamik eylem yapıları hızla dönüşmekte, dönüşmesi güç, statik fiziksel yapılar, bir tarafında koruma, diğer tarafında yenileme konuları olarak kentsel tasarımcının ilgi alanı içinde kalmaktadırlar. Aynı durum mevcut kent ile yeni gelişme alanları için de geçerlidir ve tasarımcıya farklı roller tanımlamaktadır.

. Kişi mülkiyetinin giderek yaygınlaştığı dünyamızda, kentsel tasarımcının belki de ilk görevi mülkiyetin düzenlenmesidir. Değişmesi en güç, yasalarla teminat altına alınmış mülkiyet dokularını çözümlemeden sağlıklı ve yaşanabilir bir kent elde edilmesi olası görülmemektedir. Kentsel tasarımcının en önemli görev alanlarından bir tanesi bu konu olacaktır.

. Her şeyin ötesinde kentsel tasarım, yaşanabilir kent hedefine erişebilmek için onu üretme sürecini tasarlamak zorundadır. Eğer karşınızda bir müşteri, tek bir mülk sahibi varsa yapacağınız eylem mimari tasarımdır. Ancak mülk sahipleri, politikacılar, bürokratlar, yatırımcılar ve kentlilerden oluşan katılımcılar, kısıtlı parasal kaynaklar, belirsiz karar verme süreçleri ve zamanlama problemleri var ise, işte bunların arasında biyofizik, sosyal, psikolojik ve estetik açılardan yaşanabilir bir kent elde edebilme eylemi kentsel tasarımdır. Habitat II' de tartışılacak konular, gelişmişlik düzeyleri farklı toplumların sunacağı örnekler, bu olguya ışık tutacaktır.

çevresinde ama onlardan ayrı, "varoş" (banliyö) adı verilen uydu yerleşmelerin ortaya çıkışını hazırlamıştır. Bir başka kent ögesi de alandır. Alanlar yollardan türemiş, zamanla işlev ve biçim değiştirerek bağımsız bir öge haline gelmişlerdir. Bazen bir alış veriş merkezi bazen de toplumsal buluşma yeri işlevini görürler. Ayrıca parklar, bahçeler gibi planlanmış yeşil alanlar da kentin parçasıdır. Kentlerin bu ögeleri, kent geliştikçe değişen yapılardan ayrıdır. Metropollerin büyümesi hem endüstriyel hem de kültürel anlamda bir gelişmişlik düzeyi sunarken, aynı zamanda global bir tehdit unsurunu da ortaya çıkarmıştır. Çevre kirliliği, sağlıksız yaşam koşulları, doğadan uzaklaşma, evsizlik, 3. dünya ülkeleri için düzensiz kentleşme gibi sorunlar metropollerin yol açtığı sorunlardır. Bunun nedeni doğadan kopuk, doğaya rağmen doğaya hükmetmeye çalışan yaşam tarzının sürdürülmesidir. Bu yaşam tarzının doğaya olduğu kadar insanlara da zarar verdiği görülmüştür. Birleşmiş Milletler'in düzenlediği Habitat buluşmalarına da bu yüzden ihtiyaç duyulmuştur. Bugün artık yeni şiar, "doğaya karşı insan değil, doğayla birlikte insan"dır. Haziran ayında İstanbul'da yapılacak Habitat II Kent Zirvesi'nde tartışılması beklenen sorunların belirleyicisi olması açısından, Uluslararası Eylem Planı ve Türkiye Ulusal Eylem Planı taslaklarında sürdürülebilirlik ve yaşanabilirlik gibi iki önemli ilke yer almaktadır. Türkiye Ulusal Komitesi'nin hazırladığı Türkiye Ulusal Eylem Planı taslağında bu ilkelerden şu şekilde söz ediliyor: "Sürdürülebilirlik kalkınmaya referansla gelişmiş bir ekolojinin söylemi içindeki bir kavramdır. Sürdürülebilir kalkınma 'günün gereksinmelerini, gelecek kuşakların kendi gereksinmelerini karşılaması olanaklarını azaltmadan karşılayan kalkınmadır' diye tanımlanmaktadır. Gelecek kuşakların gereksinmesini karşılayabilmek ilkesi kabul edilince de doğal kaynakların tahrip edilmemesi, ekolojik dengelerin sürdürülmesi ve korunması gereği hemen görülmektedir. Bu kavramı kalkınmaya değil de iyi bir yerleşme sistemine ilişkin olarak kullandığımızda gelecek nesillerde sürdürülebilir olan yaşanabilir yerleşmeler olacaktır."



Habitat II Türkiye Ulusal Danışma Kurulu Başkanı İlhan Tekeli, bu noktada şöyle söylüyor: "...Sürdürülebilirlik ilkesi tek başına alternatif yerleşme biçimleri arasında iyisinin hangisi olduğunu seçme olanağı vermez. Bu nedenle yaşanabilirlik ilkesi ile tamamlanması gerekir. Sürdürülebilirlik ancak yaşanabilirlik ilkesinin içinde anlam kazanır."

Türkiye Ulusal Komitesi'nin hazırladığı Ulusal Eylem Planı taslağına döndüğümüzde burada yaşanabilirlik ilkesinin şöyle tanımlandığını görürüz: "Yaşanabilirlik, toplumların yerleşmelerin gerçekleştirmesi gerektiği üzerinde uzlaştıkları performans ölçütleriyle tanımlanan bir ilkedir. Böyle bir ilke tanımlaması içeriğinin zaman içinde gelişmeye açık olması, nasıl gerçekleştirileceğinin yerel koşullara ve kültürel göreliliğe açık olması açısından uygundur."

Plan taslağında yaşanabilirlikten, aynı zamanda insan haklarıyla temellendirilmesi gereken bir ilke olarak söz edilmektedir. Bu bağlamda, bir yerleşmede yaşayanlara yeterli ve sağlıklı ölçüde su ve temiz hava sağlanması, sağlık koşullarına uygun yerleşmeler yapılması, atıkların insan sağlığını tehdit etmeyecek yerlere taşınması, gürültü kirliliğinden korunmak, güvenli bir hayat sürmek gibi nesnel ögeler vurgulanmaktadır. Ayrıca kültürel ve estetik değerlerin de yaşanabilirlik için gerekli olduğu belirtilmiştir. Daha iyi bir kent, daha yaşanabilir bir Dünya hedefiyle yapılacak olan İstanbul Konferansı için Ulusal Eylem Planı'nın katılımcı bir süreçle saptanan öncelikli konular esas alınarak geliştirilmesi tavsiye edilmiştir. Türkiye Ulusal Eylem Planı taslağında böyle bir seçimin yapılmasıyla, Ulusal Eylem Planı'nın belli alanlarda odaklanarak pratikteki etkinliğinin artırılmasının hedeflendiği belirtilmektedir.

Dünya giderek artan bir hızla kentli hatta metropollü oluyor. Metropollerde ise yaşam her geçen gün daha zor ve karmaşık hale geliyor. Habitat II ve ileride yapılacak benzerleri bu konuda bir umut olabilir.

Gökhan Tok

Konu Danışmanı: İlhan Tekeli
Prof. Dr., ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Kaynaklar:
Simmel, G. "Die Grossadt und das Geistesleben" *Jahrbuch der Gehe-Stiftung*, 9(1903)
Simmel, G., "Metropol ve Zihinsel Yaşam" *Defter*, 16 (1991).
Habitat II Türkiye Ulusal Raporu veEylem Planı Taslağı, Türkiye Ulusal Komitesi, 1995

Dildeki Bakteriler

Tertemiz bir ağız bile, tıpkı kanalizasyon gibi bakterilerle doludur. Bu bakterilerin hepsi de zararlı olmadığından ağzı antiseptik sıvılarla çalkalamak en uygun çözüm olmayabilir. Bir grup İngiliz araştırmacıya göre, en azından, dilin arka kısmında yaşayan bakteriler bize dost. Bu bakteriler, yiyeceklerle alınan nitratı tükürükte, midedeki zararlı mikropları öldüren bir kimyasal maddeye çeviriyorlar.

Üç oksijen, bir nitrojen atomundan oluşan kararlı bir bileşik olan nitratla ilgili kaygı, bir oksijen kaybederek kimyasal tepkimelere daha kolaylıkla girebilen bir madde olan nitrite dönüşebilmesidir. Nitrit de, yiyeceklerle alınan aminlere bağlanarak nitrozaminleri oluşturur. Toplum tarama çalışmaları ve sıçanlar üzerindeki çalışmalar sonucunda, nitrozaminlerin mide kanseri yaptığı yolunda önemli kanıtlar elde edilmiştir.

Aslında vücudumuza giren nitrozaminlerin çoğu, koruyucu olarak nitrit ya da nitratlarla işlem görmüş etlerle alınmaktadır. Bunun yanında, özellikle yediğimiz yeşil yapraklı sebzelerde de bolca nitrat bulunduğundan, nitrozaminler, vücudumuzda da oluşabilirler. Bu nedenle, Avrupa'da yüksek oranda nitrat içeren marul satışına yasak getirilmesi düşünülmektedir.

İskoçya Aberdeen Tıp Fakültesi'nden Profesör Nigel Benjamin marul satışının yasaklanması fikrinin gülünç olduğunu savunmaktadır. Benjamin, nitratın vücudumuza en çok yeşil yapraklı sebzelerden alındığını bulan kişilerden biridir. Alınan nitratın yüzde 25'inin nitrite dönüştürülmek üzere tükürüğe karışarak, ağızdaki hücrelere geri döndüğünü bulan da odur. Benjamin, potansiyel olarak zararlı olan böyle bir maddenin neden vücutta tutulduğunu; her gün yuttuğumuz tükürüğün dörtte birindeki nitrite ne olduğunu bulmaya çalışıyordu.

Birkaç yıl önce, Benjamin ve arkadaşları bir şey fark ettiler. Nitrit, asitle karşılaştığında, bir oksijen daha kaybederek, kimyasal tepkimelere çok yatkın bir bileşik olan nitrik oksite dönüşüyordu. Nitrik oksit de bazı bakteriler için çok zehirliydi. "Birden zihnimizde bir şimşek çaktı," diyor Benjamin, "Nitrit yediğimiz yiyeceklerle karışması için ağızda özellikle yapılıyordu; besinlerle karışıp, bol miktarda nitrik oksit üretecek şekilde asitleşiyor, böylece de gıdalarımızla beraber aldığımız tüm zararlı mikropları öldürebiliyordu!"

Bu varsayımını kanıtlamak için yaptığı ilk deneylerin sonuçları umut vericiydi. Tükürükteki nitritin, asitle karşılaştığında, E.coli'yi öldüren nitrik oksite dönüştüğünü görmüşlerdi. Ancak, bakterileri doğrudan asitle karşılaştırdıklarında, fazla bir değişiklik gözleyemediler. Ancak, bakterilerin karşılaştığı asite biraz nitrit katıldığında, yok olup gidiyorlardı.

Geriye nitritin tam olarak nasıl yapıldığı sorusu kalıyordu. Benjamin'in en son yaptığı deneylere göre nitrit, bakteriler tarafından dilde yapılıyor. Benjamin ve arkadaşları sıçanlarla yaptıkları çalışmalarda, dilin en arka kısmında bol miktarda bakteri buldular. Nitrat, dilin yalnızca en arka kısmında bakterilerin yoğun olduğu bölgede nitrite dönüşüyordu. Nitrit, kesinlikle dilden salgılanmı-



yordu. Çünkü, mikropsuz bir ortamda yetiştirilen sıçanların dilinde de nitrit bulunamamıştı.

Sıçanların dili de, insan dili gibi küçük parmaksı yapılar olan tat tomurcuklarıyla (papillae) kaplıdır. Nitratı dönüştüren bakteriler, dilin arka kısmında tat tomurcukları arasındaki oksijen erişmeyen yarıklarda yaşamaktadır. Bunlar, "fakültatif anaeroblar" adı verilen, hem oksijenli hem de oksijensiz ortamda yaşayabilen bakterilerdir. Benjamin, bu durumu şöyle açıklamaktadır: " İnsanlar, enerji elde etmek için glukozu yakarken oksijen kullanırlar. İnsan bir bakteri olsaydı, seçeneklerinden biri de yakıtını yakmak için nitrat kullanmak olurdu. Bu işlem, nitratı nitrite dönüştürür. Ancak, bu durum, nitrit asite dönüşmediği sürece geçerlidir. Eğer nitrit, dilin yüzeyindeyse, tükürük bazik olduğundan asite dönüşmeyecektir."

Dildeki tat tomurcuklarının tabanında, tükürüğü baza, dolayısıyla bakteriyi de dosta dönüştüren bir madde olan bikarbonatı salgılayan küçük bezler vardır.

Böylece çok miktarda nitratla karşılaşan bakteriler, karşılaştıkları nitratı nitrite dönüştürmektedir. Nitrit yutulup, midede asitle karşılaşınca midedeki mikropları öldüren nitrik oksite dönüşür. Midedeki organizmaları öldürmek için dildeki organizmalarla simbiyotik bir ilişki içinde olunması da oldukça ilginç bir durumdur.

Tükürükteki nitritin bir kısmı, yalnızca midede değil, asit üreten bakterilerin yaşadığı dişetlerinin çevresinde de nitrik oksite dönüşür. Benjamin, nitrik oksitin, bu bakterileri öldürerek diş çürümesine karşı koruma sağladığını da düşünmektedir.

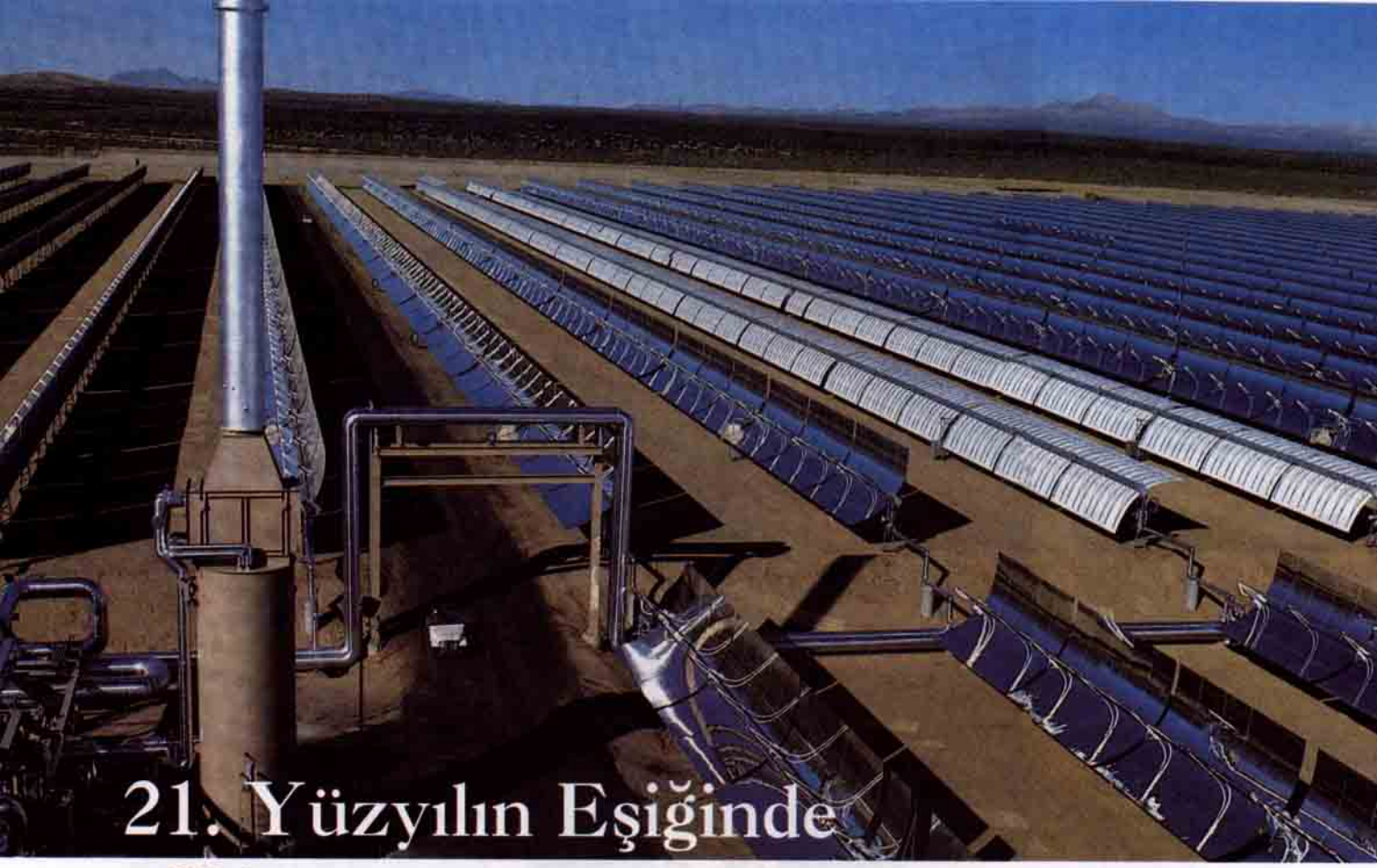
Benjamin dilde nitrit üreten bakterilere ilişkin kanıtları sıçanlardan elde etmiştir. Ancak, benzer bir simbiyotik ilişkinin insanda da var olduğunu düşünmektedir. Örneğin, insanlar daha çok nitrat yediklerinde, tükürükte nitrit, midede ise nitrik oksit daha fazla miktarda oluşur. İnsan dilinde, sıçan dilindekilerden farklı bakteriler barınmaktadır. Belki de her bakteri tipi konağıyla birlikte evrimleşmektedir. Benjamin, bu organizmaların büyük olasılıkla, belirli bir yaşam alanına uygun olarak evrimleştiklerini öne sürerek, bu konuyu da araştıracaklarını belirtmektedir.

Vücudun diğer kısımlarını işgal ettiklerinde onları yok edecek olan bağışıklık sisteminin, insan dilinde de bulunduğu varsayılan bu tip bakterileri neden yok etmediği, "birlikte evrimleşme" ile açıklanabilir.

Bu durum, bakterilerin ağzına henüz yerleşmemiş olduğu bebekler ve antibiyotik kullanarak bakterilerini kaybeden hastaların mide enfeksiyonlarına neden daha çok yakalandıklarını açıklayabilir. Sonuç olarak, Benjamin ve arkadaşları dildeki bakterilerin mide ülserlerine ve kanserine yol açabilen *Helicobacter pylori* enfeksiyonuna karşı koruyucu olup olmadığını araştırmaktadırlar.

Kalınbağırsakta çeşitli koruyucu bakteriler vardır, ancak bu bakterilerin sağlığımızı nasıl koruduğu henüz anlaşılmamıştır. Benjamin, dil bakterileri üzerinde yapılan çalışmaların bakterilerle insan arasındaki gerçek bir simbiyotik ilişkiye açıklık getirdiğini belirtmektedir. Sonuç olarak, nitratça zengin de olsalar, yeşil sebzelerin sağlık için vazgeçilmez olduğunun bir kez daha kanıtlandığı söylenebilir.

Sarah Richardson
Discover, Ekim 1995.
Çeviri: Zuhal Özer



21. Yüzyılın Eşiğinde

Güneş Enerjisi

Dünya'da en görkemli ve canlılara yaşam veren enerji kaynağı güneştir. Diğer birçok enerji kaynağının varlığı da güneşe bağlıdır. Rüzgâr, deniz dalgası, okyanusta sıcaklık farkı ve biyokütle enerjileri, güneş enerjisinin değişim geçirmiş biçimleridir. Güneş enerjisi, doğadaki su döngüsünün gerçekleşmesinde de rol oynayarak, akarsu gücünü yaratmaktadır. Fosil yakıtların da, biyokütle niteliğindeki materyallerde birikmiş güneş enerjisi olduğu kabul edilmektedir. Doğal enerji kaynaklarının pek çoğunun kökeni olan güneş enerjisinden, ısıtma ve elektrik elde etme gibi amaçlarla doğrudan yararlanılmaktadır. Güneş enerjisi çevre açısından temiz bir kaynak özelliği taşıdığından da, fosil yakıtlara alternatif olabilecektir.

GÜNEŞ NEDİR ve enerjisi nereden gelmektedir? Yarıçapı, dünya yarıçapının 109 katı ve kütlesi, dünya kütlesinin 330 000 katı olan, yüksek basınçlı ve yüksek sıcaklıklı gaz küresi Güneş, Dünya'ya 1,496 x 10^{18} km uzaklıkta bir yıldızdır. Doğal bir füzyon reaktörü olan bu yıldızda, her bir saniyede 564 milyon ton hidrojen 560 milyon ton helyuma dönüşmekte ve kaybolan 4 milyon ton kütle karşılığı 3,86 x 10^{26} J (joule), yani 386 000 000 EJ (eksa-joule) enerji açığa çıkmaktadır [1 EJ=22,7 MTEP (milyon ton eşdeğeri petrol)]. Toplam enerji rezervi 1,785 x 10^{47} J olan bu yıldız daha milyonlarca yıl ışımasını sürdüreceğinden, Dünya için sonsuz bir enerji kaynağıdır. Güneş'ten bir saniyede salınan enerjinin güç olarak karşılığı 3,86x10^{20} MW'tır (MW=mega-vat=10^6 W). Dünya'nın çapına eşit bir dairesel alan üzerine çarpan güneş gücü, 178 trilyon kW düzeyindedir.

İnsanlığın yıllık ticari enerji gereksiniminin, bugünkü durumda güç karşılığı 11 TW kadardır (TW=tera-vat=10^{12} W). Güneş'ten gelen güç, bu istemin 16 000 katından çoktur. Dünya'da kurulu elektrik santrallarının 2,9 TW olan toplam gücü, güneşten gelen gücün 61 000'de birinden azdır. Dünya'daki nükleer santralların kurulu güçlerinin toplamı 0,4 TW'a yakındır. Güneş'ten gelen güç, bu nükleer gücün 527 000 katıdır.

Güneş enerjisi uzaya ve gezegenlere elektromanyetik ışınım (radyasyon) biçiminde yayılır. Dalga boyu 0,2-3 μm (mikro-metre) arasında olan bu akım, kısa dalgalı bir ışınımdır. Güneş spektrumu üç ana bölgeden oluşur. Dalga boyu 0,4 μm'den küçük olan ultraviyole (morötesi) bölgenin güneş ışınımındaki payı % 9'dur. Dalga boyu 0,4 μm ile 0,7 μm arasındaki bölge görünür ışıktır. Görünür ışık, güneş ışınımı içinde % 45 yer kapsar. Dalga boyu 0,7 μm'den büyük olan infrared (kızılötesi) bölgenin payı ise % 46'dır ve Güneş'in ısıtma etkisi buradan kaynaklanır. Dalga boyu açısından bakıldığında Güneş, 6 000 K (Kelvin) sıcaklıkta, ışınım yapan bir kara cisim gibidir.

Dünya atmosferinin üzerine ulaşan güneş ışınımı, başka bir deyişle Güneş Sabiti 1,353 kW/m^2 dir. Yeryüzüne ulaşan maksimum güneş ışınımı ise, 0,3 - 2,5 μm dalga boyları arasında 1 kW/m^2 kadardır. Dünya'nın yaşanabilir alanla-

rına gelen güneş enerjisi yere, zamana ve iklime bağlı olarak 3 ile 30 MJ/m².gün arasında değişir. Güneş enerjisi kolektörlerle (toplayıcılarla) toplanır. Yaklaşık bir ev çatısına eşit, 100 m² alanlı kolektör 70 kW'lık güç kaynağı demektir ki, bu kolektörden bir günde sağlanabilecek yararlı enerji % 40 verimle 180 kWh, ya da 14 galon petrol eşdeğeri veya bir insan ağırlığı taşkömürü eşdeğeridir.

Güneş Enerjisinin Önemi

Dünya'nın tüm yüzeyine bir yıl boyunca düşen güneş enerjisi, 1,22 x 10^{14} TET (ton eşdeğer taşkömürü) veya 0,709 x 10^{14} TEP (ton eşdeğeri petrol) kadardır. Bu değer, dünyanın bilinen kömür rezervinin 157, petrol rezervinin 516 katıdır. Güneş enerjisi doğal kullanımının yanı sıra, doğrudan kontrollü olarak da kullanılabilmektedir. Güneş enerjisinin doğrudan kontrollü kullanımının yerel çözüm olabilmesi, tükenmez ve temiz bir kaynak olmasından kaynaklanmaktadır. Güneş enerjisinin ısısal ve ışıksal nitelik taşıması, iletim ve dağıtım sorununun olmaması üstünlük sağlar. Güneş enerjisinin kontrollü kullanım amacıyla toplanmasının bir maliyeti vardır. Ancak, fosil yakıtların oluşturdukları çevresel zararların maliyeti dikkate alındığında, güneş enerjisinin toplanması ve kullanılması daha çekici görünmektedir.

Fosil yakıt kullanımının dayandığı yanma teknolojisinin kaçınılmaz ürünü olan karbon dioksit yayılımı (emisyonu) sonucunda, atmosferdeki karbon dioksit miktarı, son yüzyıl içinde yaklaşık 1,3 kat artmıştır. Önümüzdeki 50 yıl içinde, bu miktarın, bugüne oranla 1,4 kat daha artma olasılığı vardır. Atmosferdeki karbon dioksitin neden olduğu sera etkisi, son yüzyıl içinde dünya ortalama sıcaklığını 0,7 K yükseltmiştir. Bu sıcaklığın 1 K yükselmesi, dünya iklim kuşaklarında görünür değişimlere, 3 K düzeyine varacak artışlar ise, kutuplardaki buzulların erimesine, denizlerin yükselmesine, göllerde kurumalara ve tarımsal kuraklığa neden olabilecektir. O halde, bu durumda enerji kullanımından vazgeçilemeyeceğine göre, güneş gibi doğal ve alternatif olabilecek kaynaklara yönelinmesi gerekecektir.





Amerika Mojave çölündeki Luz Santralı'nda, güneş ışınlarını toplayan parabolik yansıtıcılar ve bu yansıtıcılar yardımıyla ısınan sıvıyı toplayan büyük borular.

Genel enerji tüketiminin % 85-90'ı tükenir fosil yakıtlara dayalıdır. Fosil yakıtların var olan rezervlerinin kullanılabilme süreleri ise, petrol için 43 yıl, doğalgaz için 67 yıl ve kömür için 235 yıl olarak hesaplanmaktadır. Endüstriyel hammadde olan fosil yakıtları tükenmeden gelecek kuşaklara da bırakmak gerekir. Özellikle, 45° kuzey ve güney enlemleri arasında kalan ve güneş kuşağı denilen dünya kuşağında, güneş enerjisi kullanımının artırılması 21. yüzyılın temel gelişimlerinden biri olacaktır.

Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli

Coğrafi olarak 36 - 42° kuzey enlemleri arasında bulunan Türkiye, güneş kuşağı içerisindedir. Güneş kuşağının bu kesimi, iyi güneş almakla birlikte, mevsim değişikliklerinin alt sınırda az, üst sınırda çok etkili olduğu bir bölgedir.

Meteorolojik gözlemlere dayalı olarak, Türkiye'nin yıllık güneşlenme süresi 2609 h (saat) olup, maksimum ve minimum süreler Temmuz (362 h) ve Aralık (98 h) aylarında gerçekleşmektedir. Güneşlenme süresi yönünden en zengin bölgeler sırasıyla, Güneydoğu Anadolu (3016 h), Akdeniz (2923 h), Ege (2726 h), İç Anadolu (2712 h), Doğu Anadolu (2693 h) ve Marmara (2528 h) bölgeleridir. En düşük değer ise, 1966 h ile Karadeniz Bölgesi'ndedir.

Türkiye'de aylara göre günlük ortalama güneş ışınım şiddetinin maksimum değeri 21,1 MJ/m².gün ile Temmuz ayında ve minimum değeri 5,5 MJ/m².gün ile Aralık ayında görülmektedir. Türkiye'nin günlük ortalama güneş ışınımının yıllık ortalaması 13,2 MJ/m².gün kadardır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi için yıllık ortalama güneş ışınım şiddeti 14,3 MJ/m².gün olup, bunu Akdeniz (13,9 MJ/m².gün), İç Anadolu (13,7 MJ/m².gün), Ege (13,6 MJ/m².gün), Doğu Anadolu (13,4 MJ/m².gün) ve Marmara (10,9 MJ/m².gün) bölgeleri izlemektedir. Yıllık ortalama güneş ışınımının en düşük değeri, 10,3 MJ/m².gün ile Karadeniz bölgesinde kaydedilmektedir.

Türkiye'nin güneşlenme süresi ve güneş ışınım şiddeti değerleri temel alındığında, tüm yüzeyine bir yılda düşen güneş enerjisi 3517 EJ olarak hesaplanmıştır. Bir başka anlatımla, Türkiye'nin bir yılda aldığı güneş enerjisi 80 milyar TEP kadardır. Bu enerji, 111,5 TW'a karşılıktır. Türkiye'ye düşen güneş gücü, kurulu elektrik santralları gücünün 5300 katından fazladır. Türkiye'ye düşen toplam güneş enerjisi, 1995 yılındaki genel enerji tüketiminin 1286 katı, bilinen katı fosil yakıt rezervinin 32 katı ve bilinen petrol rezervinin 2200 katıdır.



Modern bir güneş evi.

Türkiye'nin tüm yüzeyinin güneş kolektörleri ile kaplanarak, bu enerjinin toplanmasının söz konusu olamayacağı açıktır. 3517 EJ/yıl güneş enerjisinin % 2,5'ine eşit olan 87,9 EJ/yıl kadarlık enerji, brüt güneş enerjisi potansiyeli olarak varsayılabilir. Brüt potansiyelin tamamının kullanılır duruma sokulması hiçbir zaman düşünülemez. Ancak, kaynağın büyüklüğünü göstermesi bakımından önemlidir. Geliştirilmiş teknolojik olanaklarla uzun dönemde kullanılabilecek üst sınırı gösteren teknik potansiyel ise, 1 EJ/yıl düzeyinde olup, 1995'deki genel enerji tüketiminin % 37'sine eşittir. Yeni teknolojik gelişmelere bağlı olarak, uzun dönemde teknik potansiyelin yükselmesi beklenmelidir. Bununla beraber, bugünkü ekonomik potansiyel, diğer enerji fiyatları ve maliyetleriyle rekabet edebilecek düzeyde değildir, hatta yarısından bile azdır.

Güneş Enerjisinin Tarihçesi

İlk insanlar güneşi doğaüstü görerek, ona tapmışlardır. M.Ö. 714 - 671 arasında yaşayan Roma İmparatoru Numa Pompilus döneminde, konik metalik kaplarla odaklandırılmış güneş ışınlarına, ateş tanrıçasının kutsal ateşi olarak bakılıyordu. M.Ö. 212'de Yunanlı fizikçi Arkhimedes, aynalar yardımıyla odakladığı güneş ışınlarıyla, 30 - 40 m uzaklıktan Romalıların gemilerini yakarak, Siraküza savunmasının başarıya ulaşmasını sağlamıştı.

A. Kircher 'in (1601-1680), Arkhimedes'in yakıcı aynalar yöntemini odun yığınlarını tutuşturarak deneysel biçimde kanıtlaması, güneş enerjisi kullanımı için bir başlangıç noktası oluyordu. 18. yüzyılın sonlarına kadar, yakıcı ayna ve merceklerle metalleri ergitmeye dek uzanan pek çok deney yapılmıştır. 1774'de Joseph Prietley, civa oksit üzerine odakladığı güneş ışınlarıyla oksijeni bulgulamıştır. Yakıcı ayna ve mercekler dışında bir uygulama olarak, N. Saussure (1740-1799), ısı kutusu denilen ilk güneş pişiricisini ortaya çıkarmıştı. 1837'de gerçekleştirilen Ümit Burnu gezisinde de, John F. Herschel, güneş pişiricisi ile yemek pişirmişti. Çelik endüstrisinin ünlü ismi Sir Henry Bessemer (1813 -1893), demir ergitebilmek için güneş fırınını geliştirmişti.

1870 yılında John Ericson, güneşli sıcak hava motoru yaparak patentini almıştı. 1872'de Kuzey Şili'de, 4700 m^2 alan kaplayan güneşli damıtma tesisi kurulmuştur. Tesisten, günde 23 m^3 tatlı su elde edilmiştir. Asıl amacı sudan nitrat mineralleri elde etmek olan bu tesis, nitrat minerali tükeninceye kadar 40 yıl boyunca kullanılmıştır. 19. yüzyılda buhar üretmek için güneş



İletişimde elektrik elde etmek amacıyla kullanılan katlanabilir PV panelleri.

enerjisi kullanımına girişilerek, 1878 yılında Paris'te güneşle çalışan buharlı matbaa makinesi yapılmıştı. 1901 yılında Amerika birleşik Devletleri'nde, Güney Pasadena'da güneşli buhar makinesiyle çalışan bir su pompası tesisi gerçekleştirilmişti. 1902 - 1911 yılları arasında bu tür tesislerin ABD'deki sayısı hızla arttı. 1913'de Mısır Meadi'de, Nil suyunu pompalamak için, kurulu gücü 74 kW (üretilebilir maksimum gücü 44 kW) olan güneşli pompa tesisi inşa edilmişti.

ABD'de Massachusetts Institute of Technology (MIT)'deki çalışmalar sonucunda 1949 yılında Dover'de ilk güneş evi yapılmıştır. 1953 yılında, Sovyetler Birliği Krzhihanovsky Güç Enstitüsü'nde buhar üretimini amaçlayan çalışmalar yapılıyordu. Aynı yıllarda Taşkent Helioteknik Laboratuvarı'nda soğuruculu (absorpsiyonlu) güneşli soğutucular geliştiriliyordu. 1954'de ABD'de Bell Telefon Laboratuvarları'nda ilk fotovoltaik güneş pilleri yapılmıştı. 1957'ye kadar, ABD'de yüksek sıcaklık elde etmek için 21 güneş fırını kurulduğu bilinmektedir.

1950'li yıllar, güneş enerjisi kullanımının yaygınlaşmaya başladığı yıllar olma özelliğini taşır. ABD, Japonya ve hatta İngiltere'de güneşli su ısıtıcı kullanımına girişilmiştir. Akdeniz kuşağında ise, güneşli su ısıtıcı kullanımı Fransa ve İtalya'da başlamıştır. Bu dönemde Fransız Pireneleri'nde kurulan 1 MW güçlü Mont-Louis Güneş Fırını, gelişmiş ve örnek bir teknolojinin ürünüdür. Ancak, kullanıma aktarılan güneş enerjisi teknolojisinin, ilk yatırım maliyetlerinin yüksekliğinden ötürü, petrol ve doğalgaz karşısında rekabet olanağını sınırlı olmuştur. 1974 - 1978 döneminde petrol fiyatlarında zincirleme artışlara dayalı yapay enerji bunalımları, güneş enerjisi çalışmalarına hız kazandırmıştır.

Son Yirmibeş Yılın Gelişmeleri

Dünya yapay enerji bunalımları, güneş enerjisinin teknolojik gelişimini ve geleceğini büyük ölçüde etkileyerek, özellikle üç uygulamaya ağırlık kazandırmıştır. Yapıların aktif veya pasif biçimde güneşle ısıtılması ve iklimlendirilmesi, fotovoltaik (güneş enerjisinin fotoelektriksel yöntemle toplanması) veya termik olarak güneşten elektrik üretilmesi ve geleceğin yakıtı hidrojenin sudan üretilmesinde güneş enerjisi kullanılması (güneş-hidrojen sistemi) bu üç uygulamayı oluşturmaktadır. 1980 yılına gelindiğinde, ABD'de 5 610 000 m^2, Japonya'da 3 100 000 m^2 , güneşlenmesi bol İtalya'da 150 000 m^2 , güneşlenmesi sınırlı ve güneş kuşağı dışındaki Almanya'da 130 000 m^2 güneşli su ısıtıcı kolektör alanı bulunuyordu.

1950'lerde başlayan büyük güçlü ısıl güneş tesisleri çalışmalarının ürünü olarak, 1970'lerin sonlarında güneş termik elektrik santralları kurulmaya başlanmıştır. ABD'nin Kaliforniya Mojave

Çölü'nde, 10 MW'lık Solar One adlı güneş termik elektrik santralı ilklerden biridir. Aynı yıllarda Güney Fransa'da 2,5 MW'lık Themis Santralı, o dönemdeki Sovyetler Birliği'nin Azak Denizi'nde 5 MW'lık SES-5 Santralı, İspanya Almeria'da 1,2 MW'lık CESA-1 Santralı, İtalya Adrano'da 1 MW'lık EURELIOS Santralı ve Japonya Nio'da 1 MW'lık Güneşışığı Santralı kurulmuştur. Bunlardan farklı tipte bir güneş termik elektrik santralı olan 353,8 MW gücünde, Mojave Çölü'ndeki 9 üniteli Luz Santralı, orta güçlü bir santral sayılmaktadır.

1980'lere girilirken, fotovoltaik (PV) güneş elektrik üreteçleri, haberleşme sistemlerine güç kaynağı olmaktan öte, su pompalarının çalıştırılması ve konutların elektrik gereksiniminin karşılanması gibi amaçlar için kullanılıyordu. 1981 yılında, fotovoltaik bataryaların ürettiği elektrik enerjisiyle çalışan ve Solar Challenger adı verilen ilk pervaneli güneş uçağı, Manş Denizi'ni aştı. Bu tür bataryalar, daha sonraları özel otoların çalıştırılması için de kullanılır oldu.

1982'de California'da elektrik üretimi amacıyla, 1 MW'lık Edison's Lugo PV Santralı kuruldu. Bunu Los Angeles-San Francisco hattının ortasında kurulan 6,5 MW'lık Carissa Plains PV Santralı izledi. Ayrıca, Sacramento'da 2 MW'lık bir başka PV santral yapıldı. Dünya Enerji Konseyi'nin 1992 raporuna göre, PV kurulu gücünde 12 MW ile ABD başı çekerken, 1 MW ve üzerinde PV kurulu gücü bulunan ülkeler arasında Almanya, Avustralya, Brundi, Çin, Fransa, Gana, İspanya, Japonya, Meksika ve Norveç yer almaktadır. Güneş termik elektrik alanında 279 MW kurulu güç ve yıllık 700 000 MWh elektrik üretimi ile yine ABD birincidir. Aktif sistemle ısı üretiminde bu ülkenin verilerine yer verilmeyen sıralamada ise, yılda 6790 TJ ile İsrail en üstte yer almakta, onu yılda 1663 TJ ısı üretimi ile İspanya izlemektedir. Yıllık değerler olarak Tayvan'da 715 TJ, Meksika'da 687 TJ, Kanada'da 620 TJ, İtalya'da 520 TJ, İngiltere'de 357 TJ ve Hollanda'da 150 TJ aktif sistemli ısı üretimi rapor edilmektedir. Pasif sistemle yıllık ısı üretiminde Avustralya 3060 TJ ile liste başında gösterilmiştir.

Türkiye'deki Çalışmaların Geçmişi

Türkiye'de güneş enerjisi çalışmaları, 1960'lı yıllarda üniversitelerde başlamıştır. İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Ankara Üniversitesi bu konuda ilk bilimsel çalışmaları yapan üniversitelerdir. İlk yerli yapım su ısıtıcıları da bu dönemde üretilmiştir.

1973 yılının sonunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde Güneş Enerjisi Koordinasyon Kurulu oluşturularak, bu kurulda tüm bakanlıkların temsilcileriyle üniversite öğretim üyeleri bir araya getirilmiş ve güneş enerjisinin Türkiye'de kullanılması için gerekli ön çalışmalar başlatılmıştır. Bu kurulun çalışmaları 1975 yılının ortalarına kadar sürmüştür. Güneş Enerjisi Koordinasyon Kurulu'nun çalışmaları durdurulduktan sonra, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından güneş enerjisi çalışmaları için Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) görevlendirilmiştir. Bu arada, Marmaris Güneş ve Rüzgar Enerjisi Araştırma Merkezi (MAGREAM) kurulmuştur. 1980 sonrası bu merkez kapatılarak, güneş enerjisi çalışmaları görevi 1981 yılında Elektrik İşleri Etüt İdaresi'ne verilmiştir.

ABD'de 1954 yılında kurulan, daha sonra uluslararası kimlik kazanan ve şu anda merkezi Avustralya'da bulunan International Solar Energy Society (ISES)'nin çalışmalarına katılabilmek amacıyla, EİE bünyesinde bir örgütlenme çalışması yapılmış ve 1992 yılında Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu Türkiye Bölümü kurulmuştur. Kısa adı UGET-TB olan bu kuruluşa, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, bakanlığa bağlı ve ilgili kuruluşlar, çeşitli kamu kuruluşları, yerel kuruluşlar, özel sektör kuruluşları, üniversiteler ve bu alanda çalışan bilim adamları üyedir.

Türkiye'de güneş enerjisi ile ilgili çeşitli konular üzerinde teorik ve uygulamalı bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. TÜBİTAK tarafından desteklenmiş ve desteklenmekte olan çeşitli projeler vardır. Güneşli su ısıtıcıların yerli üretimi ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu ısıtıcılarla ilgili Türk Standardı çıkarılmıştır. EİE tarafından yapılan anket çalışmalarına göre, 1994 yılında Türkiye'de 1,5 milyon m^2 su ısıtıcı düzlemsel güneş kolektörü saptanmış olup, kullanılan güneş enerjisi yılda 40 000 TEP (1760 TJ) kadardır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı raporlarına göre, 2010 yılında bunun 308 000 TEP (12 320 TJ) düzeyine çıkarılması hedeflenmiştir. Oysa, 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı Genel Enerji Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2010 yılında güneşten ısı üretiminin 21 960 TJ olmasını ve ayrıca güneşten 61 100 MWh elektrik üretiminin hedeflenmesini öngörüyordu.



Fransa Odeillo'da güneş ışınlarını büyük aynalarla odaklayan güneş fırını.

Güneş Enerjisi Teknolojisinin Boyutları

Güneş enerjisi kullanımındaki temel amaç, ekonomik rekabet koşullarında fosil yakıtların yerini-olabildiğince-almasıdır. Güneş enerjisinin, konutlarda, işyerlerinde ve gündelik yaşamın çeşitli alanlarında, endüstride ısı ve elektrik elde edilmesinde, kırsal yörelerde ve tarımsal teknolojide, kara, deniz ve hava taşıtlarında, iletişim araçlarında (radyo, TV, telefon), sinyalizasyon ve otomasyonda ve elektrik sektöründe birincil kaynaklar arasına girmesi ayrıca askerî amaçlarla kullanılabilmesi hedeflenmektedir.

Güneş enerjisinin kullanılabilmesi için, öncelikle toplanması gerekir. Bu toplama işlemi, ısıl (güneş ısıl kolektörlerle) ve elektriksel (fotovoltaiklerle) olmak üzere iki değişik yolla ve dolaylı biçimde yapılmaktadır. Basitlik ve ucuzluk gibi nedenlerle ısıl toplama yöntemi yeğlenir. Isıl güneş kolektörle-

rinin; düz yüzeyli ve yoğunlaştırmasız, odaklayıcı ve yoğunlaştırmalı ve güneş havuzları diye üç tipi vardır. Güneş enerjisini elektriksel olarak toplayan fotovoltaikler, ışık enerjisinin fotonlarını fotoelektriksel olarak elektrik enerjisine dönüştürmektedirler.

En yaygın olarak düz yüzeyli ısıl güneş kolektörleri kullanılır. Bunlar, doğrudan gelen güneş ışınlarının yanında, kırılma ve yansımalarla dağılmış güneş ışınlarını da değerlendirirler. Klasik düz yüzeyli kolektörlerin çalışma sıcaklığı 100° C'nin altındadır. Güneşi izlemesi gerekmeyen, güneye yöneltilerek ve güneş ışınlarının üzerine dik çarpabileceği bir eğim verilerek yerleştirilen bu kolektörlerin, mevsimlik olarak ayarlanmaları gerekir. Güneşli su ısıtıcılarda kullanılan kolektörler bu tiptir. Böyle bir kolektör soğurucu plaka, sırt ısı izolasyonu, üst saydam (cam veya plastik) örtü ve dış kasadan oluşmaktadır.

Güneş ışınları soğurucu plaka tarafından tutularak su veya hava gibi bir akışkana transfer edilir. Isıtılacak akışkanın cinsine göre soğurucu plakada boru veya özel kanallar bulunur. Isıl geçirgenliği yüksek olması gereken soğurucular, plakalı ısı değiştiricileri (eşanjörler) gibidir. Soğurucunun güneş gören yüzeyinin mat siyaha boyanması ya da daha etkin işlev görebilmesi için ışın seçici bir tabaka ile kaplanması gerekir. Ön tarafında tek ya da çift saydam örtü, arka tarafında sırt ısı izolasyonu bulunur. Bu klasik yapılı düz yüzeyli kolektörlerin verimleri çalışma sıcaklık farkına bağlıdır. Modern düz yüzeyli kolektörlerde ise ısı borusu kullanılmaktadır. Isı borusu yapıldığı malzemenin ısıl geçirgenliğine ve sıcaklık farkına bağlı olmaksızın yüksek kapasiteyle ısıyı tek yönde geçiren bir elemandır.

Yüksek sıcaklık uygulamalarında odaklı ve yoğunlaştırmalı güneş kolektörleri kullanılır. İç bükey aynaya benzeyen bu kolektörler değişik parabolik biçimlerde yapılır ve yalnızca doğrudan gelen güneş ışınlarını değerlendirirler. 100-200° C sıcaklıklı uygulamalarda, mevsimlik ayarlanma isteyen, güneşi izlemesiz, uzunlamasına silindirik odaklı kolektörler kullanılır. Bu tür kolektörlerin 200° C'yi aşan uygulamalarda kullanılanlarının, gün boyu güneşi izleyecek biçimde hareketli olmaları gerekir. Çanak tipi odaklı kolektörler ise, her sıcaklık kademesinde güneşi izlemek zorundadırlar. Çanak tipi kolektörlerle 3000° C'yi aşan sıcaklıklar elde edilmektedir. Söz konusu odaklı kolektörlerden farklı bir yapıya sahip yüksek sıcaklıklı, güneşi izlemesiz kolektörlerin bir çeşidi, vakum borulu kolektörlerdir.

Geniş yüzeyli kolektörler denilen güneş havuzları, 100° C altındaki sıcaklıklarda büyük miktarlarda ısı toplanmasında kullanılır. Bu havuzlarda birbirleri ile karışmayan üç tabaka yer alır. Havuzun tabanında çok tuzlu, orta kesiminde tuzlu ve üstünde tatlı su bulunur. Havuz tabanı ısı soğuracak yapıdadır. Bu ısı, bir ısı değiştiriciyle çekilerek kullanılır. 150 kW güçlü ve 0,74 ha alanlı böyle bir güneş havuzu, İsrail



Güneşten elektrik sağlanan ev.

Ein Borek'de termik elektrik üretimi amacıyla kullanılmaktadır. Tuz gradiyenli konvektif olmayan bu tür güneş havuzlarının dışında, bir de sığ güneş havuzları vardır. Bunlar birkaç cm kalınlıkta su dolu plastik döşek olarak ve 50 - 200 m²'lik modüller biçiminde kurulmaktadırlar.

Güneş enerjisinin depolanması, bir değişim ya da çevrimle elde edilen ikincil enerjinin depolanması biçiminde gerçekleşmektedir. Depolama işlemleri ısıl, mekaniksel, kimyasal, elektriksel yöntemlerle yapılır. Isıl depolamada özgül ısı kapasitesi yüksek ve kolay bulunur ucuz materyaller kullanılır. Su, yağ, çakıl taşı yatakları bunlar arasındadır. Isıl depolama için gizli ısı kapasiteli, parafin gibi faz değişim materyallerinden de yararlanılır. Mekaniksel depolamada, güneşle çalıştırılan bir pompa ya da kompresör tarafından basılan yüksek basınçlı akışkan, uygun bir ortamda toplanır. Kimyasal depolamada hidrat tuzlarından yararlanılır. Elektriksel depolama bataryalarla yapılır. Bu amaçla kurşun asitli akümülatörler, nikel kadmiyum tipi kuru bataryalar ve sodyum sülfür bataryaları kullanılır. Güneş enerjisinin kontrollü uygulamaları; kullanım suyu ısıtma, yüzme havuzu ısıtma, kaynatma ve pişirme, bitkisel ürünlerin kurutulması, su damıtılması, yapının ısıtılması, serinletilmesi (iklimlendirme), soğutma, toplam enerji sistemleri ile ısı ve elektriğin birlikte üretilmesi, sulama suyu pompajı, endüstriyel işlem ısısı üretilmesi, elektrik üretilmesi, fotokimyasal ve fotosentetik çevrimlerin gerçekleştirilmesi biçiminde sıralanabilir. Her uygulamanın özelliğine göre, kullanılan kolektörler değişik olmaktadır. Bazı uygulamalarda enerji depolamaya gerek duyulur.

Güneş enerjisinin en çok tanınmış uygulaması olan güneşli su ısıtıcılar (ya da güneş şofbenleri), klasik düz yüzeyli kolektörlü, pompalı sirkülasyonlu veya termosifon sistemli, ısı değiştiricili veya değiştiricisiz depolu olmaktadırlar. Kutu tipinde ya da zorlanmış hava akımlı depolu biçimde yapılan tarımsal kurutucularda düz yüzeyli kolektörler kullanılır. Güneş imbikleri de denilen, deniz suyundan ya da acı sulardan tatlı su ve tuz minerali üreten güneşli damıtma üniteleri, yine düz yüzeyli kolektörlü alçak sıcaklık uygulamalarıdır.

Güneşli kaynatıcılar ve yemek pişiriciler, güneşli sterilizörler ise genelde odaklı kolektörlü olup, güneş ışınlarının yoğunlaştırılmasıyla elde edilen yüksek sıcaklıklı ısıyı kullanırlar. Bu kolektörler çoğu kez çanak biçimindedir. Ancak, pişiricilerin düz yansıtıcılı plakalarla donatılmış ısı kutusu tipleri de vardır.

Güneşli su pompaları, PV panelden elde edilen elektrik enerjisiyle, güneşli sıcak hava motorlarıyla (Stirling motorları) ya da özel buharlı güç çevrimine dayalı güneş kuvvet makineleriyle çalıştırılmaktadır. Stirling motorlu tesislerde çanak tipi odaklı kolektörler kullanılırken, buharlı güç çevrimine dayalı olanlarda klasik düz yüzeyli, vakum borulu, ısı borulu ve uzunlamasına silindirik odaklı kolektörler kullanılabilmektedir. Güneşli soğutuculara gelince, bunlar buhar/jet tipi soğutucular, soğurmalı tip soğutucular ve sıkıştırmalı soğutucular biçiminde olmaktadır. Soğutucuların çalıştırılması için ısıl kolektörler ya da PV paneller kullanılır.

Isıtma ve iklimlendirme teknolojisinde güneş enerjisinden yararlanılarak oluşturulan güneş evleri aktif ve pasif sisteme dayalı biçimde yapılmaktadır-

lar. Aktif sistemde düz yüzeyli kolektörle toplanan ısı enerjisi bir sıvı akışkan tarafından pompayla alınarak, ısı değiştiriciyle sıcak su kazanına ve istenirse bir soğurmalı iklimlendirme aygıtına aktarılmaktadır. Sistem otomatik olarak kontrol altında tutulmaktadır. Sistemde bir ısı deposu ve yardımcı ısıtıcı da yer alabilir. Aktif sistemli güneş evlerinin güneşli ısı pompası kullanılan tipleri de vardır. Buna karşın, pasif sistemin yapısı çok basit olup, binanın güney duvarı bir beton-taş kolektör biçiminde inşa edilerek toplanan ısı enerjisi doğal hava akımı ile yapı içerisine yollanır. Bu duvar aynı zamanda ısı deposudur. Güneydeki duvarın kolektör olarak yapılması yerine, duvar üzerine hava ısıtıcı kolektör yerleştiren düzenlemeler de bulunmaktadır. Pasif sistemlerde kolektör-yapı içi arasındaki hava akımı doğal olarak sağlanabileceği gibi, basit fan da kullanılabilir. Pasif sistemle serinletme için, çatı tipi buharlaştırmalı havuzlardan yararlanılır. Güneş evlerinin çatılarına PV paneller de yerleştirilmektedir.

Güneş elektrik santralları, PV tipi ve termik elektrik tipi olarak ikiye ayrılmaktadırlar. PV tipinin uygulamalarının sınırlı ve küçük düzeylerde kalmasının nedeni, yatırım maliyetinin termik tiplerinkinden 3,7 - 5,2 kat daha fazla olmasıdır. Güneş santralları, barajlı hidroelektrik santrallardan daha az yer kapsamaktadır. Gerek PV ve gerekse termik tip güneş santrallarının kapsadıkları alan, 0,025 km²/MW düzeyinin altındadır. Barajlı hidrolik santrallar için bu alan 1 km²/MW düzeyine kolayca ulaşabilmekte, hatta bunun üzerine çıkmaktadır. Luz güneş termik santralının özgül alanı 0,021 km²/MW, iken Solar One güneş termik elektrik santralında 0,007 km²/MW olmuştur. Bu alan PV santrallar için 0,013 ile 0,009 km²/MW arasında değişmektedir.

Güneş termik elektrik santralları; heliostat (yansıtıcı düz ayna) tarlalı ve merkezi güç kuleli, uzunlamasına silindirik odaklı kolektör tarlalı ve dağınık çanak kolektör tarlalı tiplerde olmaktadır. Toplanan ısı enerjisi ile sıvı akışkan buharlaştırılmakta, klasik termik santrallara benzer biçimde buhar türbini ve jeneratör ikilisinden elektrik üretilmektedir. Bu buhar su buharı olabildiği gibi, kolektör devresinde yağ kullanan ve ısıyı düşük sıcaklıkta buharlaşan özel bir akışkana değiştiriciyle aktaran ve özel akışkan buharı ile çalışan türbinler de vardır. Sistemde bir ısı deposu yer almaktadır.

Güneş termik santrallarında, güneşin olmadığı zamanlarda buhar üretmek için ek olarak, doğalgazdan yararlanan tipleri de yapılmıştır. Bu amaçla, aynı güçte bir hidroelektrik santraldan yararlanılabileceği gibi, santralın enterkonnekte şebeke ile bağlantılı olması sorunu çözmektedir. Fosil yakıt-güneş karma tipi santrallar için Amerika'da 500-800 MW'lık projeler hazırlanmıştır.

Güneş Enerjisinin Geleceği





Güneş enerjisi, arabaların çalıştırılması için de kullanılmaktadır. Güneş enerjisiyle çalışan Pathfinder uçağı 50.500 ft'te 12 saat uçmuştur.

Gelecek için, güneşle merkezi ısıtma ve yerel olarak elektrik üretme, yani kombine ısı-güç üretimi uygulamaları üzerinde çalışılmaktadır. 100-1000 konutun ısı ve elektrik gereksinimini karşılamayı amaç edinen bu projelerde, uzunlamasına silindirik odaklı kolektörler, yüksek sıcaklıklı su deposu, turbojeneratör, alçak sıcaklıklı su deposu, ısı dağıtım ve elektrik dağıtım sistemleri yer almaktadır. Sistemdeki kolektörler, güneş termik elektrik santrallarında olduğu gibi bir kolektör tarlası biçiminde tasarlanmaktadır.

Gelecek için ayrıca, yeryüzü güneş santrallarından başka, uzaya yerleştirilecek kolektör uydusu ve dünya bağlantılı güneş santralları kurulması amaçlanmaktadır. Dünyadan 36 000 km uzaklıkta ve 10 000 MW güçlü bir uzay santralından üretilecek elektrik enerjisi, santralın 1 km çaplı anteninden mikrodalgalarla dünyaya iletilecek, dünyadaki 7 km çaplı bir anten bu enerjiyi % 55-75 etkinlikle alıp, doğru akım verebilecektir. Bu proje Amerikan Apollo uzay programında yer almıştır.

Endüstri devrimi ile enerji tüketiminin durağan olmaktan çıkıp dinamik karakter kazanmasından sonra, tabanında teknolojik gelişimlerin yer aldığı beş ekonomik dalgalanma görülmüştür. Her ekonomik dalgalanmada başat olan bir enerji kaynağı vardır. 1750-1825 yılları arasındaki enerji kaynağı kömürdür. 1825-1860 döneminin yeni kaynağı elektrik enerjisidir. 1860-1910 yılları arasında petrol, enerji bütçelerine girmiştir. 1910-1970 dönemi arasındaki yeni kaynak nükleer enerjidir. Günümüzde ise, 1970'lerde başlayan, 21. yüzyılın neresinde son bulacağı henüz kestirilemeyen yeni bir teknik-ekonomik dalga söz konusudur. Bu dalganın oluşumunda, güneş enerjisi ve hidrojen yakıtı yer almaktadır. Bu dalgalanmanın dünya enerji bütçesini ne denli değiştireceğini 21. yüzyıl gösterecektir.

Geleceğin temiz yakıtı hidrojen, hammadde olarak sudan üretilecektir. Doğayı kirletmeyecek ve küresel sıcaklığın artışını durdurarak insanlığın geleceğini kurtaracak olan hidrojen teknolojisi, geliştirilmiş biçimde ve kullanıma hazır durumdadır. PV ve güneş termik elektrik tipi elektrolizli, güneşli termokimyasal işlevli hidrojen üretme üniteleri üzerinde, yoğun biçimde araştıma-geliştirme çalışmaları sürdürülmektedir. Kısacası, güneşli, parlak bir dünyaya doğru yürüyoruz. Bu aşamada önemli olan, teknolojik gelişmeleri geri kalmaksızın izleyebilmektir.

Mustafa Özcan Ültanır
Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü

Kaynaklar:
Ahmed K., "Renewable Energy Technologies", *World Bank Technical Papers* Number 240, Washington, 1994.
Enerji Raporu 1994, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Ankara, 1995.
Solar Energy Technology Handbook, Part A and B, Butterworths, New York, 1980.
Solar Power Systems, *ECE Energy Series*, United Nations, 1993.
Ültanır M.Ö., Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Solar Teknolojinin Geliştirilmesi, *Dünya Enerji Konferansı Türk Milli Komitesi Seri Konferansları*, Ankara, 1973.
Ültanır M.Ö., "Türkiye'nin Enerji Planlaması ve Politikası Kapsamında Güneş Enerjisinin Yeri Nedir ve Ne Olmalıdır?", *EIE Güneş Enerjisi Konferansı Tebliğleri*, Ankara, 1984.
Ültanır M.Ö., *Türkiye'nin Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Planlaması, 21. Yüzyılda Bütün Yönleriyle Enerji Sempozyumu Bildirileri*, İstanbul, 1994.

Kibirli ve Gururlu Örümcekler

...
Yapıştı bir kaytana kendini boğmak için.
Acıdı ona Pallas, yumuşattı cezasını asıldığını görünce.
Yaşa be Pallas, böyle asılı kalacaksın boyuna
Ettiğini bulmak için. Soyun da çekecek çektiğini.
Son kuşağına dek, dedi. Sonra Hecataios'un seçtiği
Otun özünden yapılan ilacı serpti üzerine, büzüldü
Saçları, yok oldu kulakları, burnu başı ufaldı nesi varsa.
Böğürlerine yapıştı ince parmakları, kanat oldu bütün karın.
Buradan çıkarır bugün örümcek
Adıyla eskisi gibi ördüğü iplikleri.



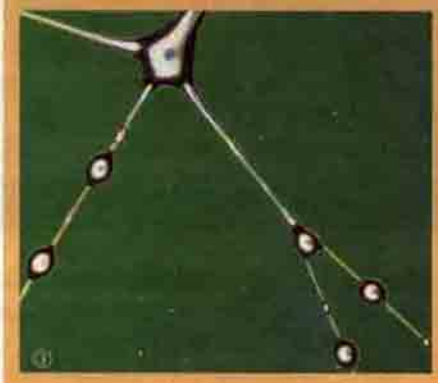
ARAKHNE Lydia'lı bir kızmış, babası İdmon Kolophon kentinde kumaş boyacılığı yaparmış, kızı da iş işlemede, nakış yapmada, kilim dokumada öylesine usta, öylesine becerikliymiş ki, yokmuş onun üstüne bütün bölgede. Dağdan, ormandan periler bile gelir, şaşakalırlarmış yaptığı işlere. Lydia kızları, kadınları bilinçli, giderek gururlu olurmuş. Arakhne de, ölümlülere el işlerinin hepsini öğretmiş olmakla geçinen Atina'nın baştanrıçası Athena ile gergefte boy ölçüşebileceğini ileri sürer dururmuş. Tanrıça buna kızmış, bir kocakarı kılığına girmiş, çıkmış Arakhne'nin karşısına. Öğütler vermiş, daha alçakgönüllü olmasını, tanrılarla boy ölçüşmekten sakınmasını salık vermiş. Ama Arakhne hiç oralı olmamış. Athena isterse gelsin nakışta yarışalım demiş. Tanrıça da o zaman kim olduğunu açıklayarak başlamışlar gergef başında yarışmaya. Athena Olympos'un on iki büyük tanrısını işlemiş nakışına; Arakhne ise tanrıların pek şanlı olmayan serüvenlerini canlandırmış; Zeus'un Europe'yi kaçırmasını, Dnaoe'ye yaklaşmasını filan. İşlerini bitirince Athena bakmış ki kızın nakışı kusursuz, kendininkinden aşağı kalmıyor, geçiyor bile. Derken büyük bir öfkeye kapılıp kırmış Arakhne'nin gergefini, yırtmış nakışını. Lydia'lı kız üzüntüsünden kendini asmış. Ama tanrıça hamarat sanatçıyı bir örümcek kılığına sokmuş ki, sonsuzluğa dek tozlu duvar köşelerinde ağ örsün de hiçbir faydasını görmesin diye.

Bu anlatılanlar mitolojide, el sanatlarında Anadolu'nun Yunanistan üzerine üstünlüğünü dile getiren Arakhne efsanesinden alınmıştır. Ama bir yandan da evimizde, bahçemizde, mahzende, tavanda, duvarda her an karşılaşabileceğimiz, kendisinden daha büyük hayvanları yakalayabilen türleri olan, kurbanlarını iğneleriyle zehirleyip hareketsiz duruma soktuktan sonra bütün vücudunu emen, hatta mağara duvarına ördüğü ağı ile kutsiyet kazanmış örümceği de bize anımsatır. Zaten efsaneye adını veren Arakhne de örümcek demektir.

Bu efsanede zavallı Athena açıkça ikinci bir yenilgiye daha uğramış görünmektedir, yani örümceği tozlu duvar köşelerinde ağ ören ve hiçbir faydası olmayan bir canlı olarak düşünerek Arakhne'yi örümcek yapmıştır; oysa ki bu müthiş hayvan bugün bilim ve teknolojinin bile hayranlık duyduğu mükemmel bir iplik yapıcısıdır. Öyle ki ABD'de Wyoming Üniversitesi farmokologları, *Nephile* türü örümceğin ağ ipliklerini bazı çok hassas cerrahi operasyonlarda, özellikle tendon ve eklem operasyonlarında, ameliyat ipliği olarak kullanmayı düşünmekteler. Örümceğin ağını örerken uyguladığı teknik göz önüne alınarak çelik yelekler bile yapılıyor.









Costa Rika'daki Argiope (1) ağını haç şeklinde örer (2) ve belki de avlarını şaşırtmak ya da kuşların çarpmalarını önlemek için her gün değiştirir. Bahçe örümceğinin ağındaki tutkal tanecikleri yalnızca mikroskop altında görülebilir (3). (4) numaralı fotoğrafta görülen Argiope'nin ağına düşmüş altınağ örümceğinin ağı öyle kalın ve sağlamdır ki Güney Denizi'nde yaşayan adalılar oltalarında bunları misina yerine kullanırlar.

Bu konuda Kosmos dergisinde çıkan şu haber oldukça ilginç.

Yeni Dünya'nın en büyük yuvarlak ağ örümceği olan altın yuvarlak ağ örümceğinin (*Nephila clouipes*) iplikçikleri önceleri silahlar için kullanılırken sonradan Amerikan ordusu tarafından kurşun geçirmez yeleklerde kullanılmaya başlandı. Esas olarak Panama ve Kosta Rika'da bulunan 2,5 cm boyundaki örümceğin sarı ipekleri alışılmış yapay liflerden, tellerden daha sağlamdı.

Tıpkı kurşun geçirmez yeleklerin yaptığı gibi, bu örümcek ağları da yüksek hızda çarpan nesneleri yırtılmadan frenler. İplikçikler hızla esner ve hareket enerjisini ısıya dönüştürür. Ağ sonra yavaşça kasılır ve böylece ağa çarpan ganimet mancınıkla fırlatılmış gibi geri fırlamaz. Altın yuvarlak ağ örümceğinin ağı % 15'e kadar esneyebilirken, yapay teller yalnızca % 4 esner. Bir problem, ağların elde edilmesiyle ilgili olarak yaşanmaktadır. Bugüne kadar her örümcek "sağılmak" ve elde edilen ağlar bir elektromotor yardımıyla örülmek zorundaydı. Böylece örümceklere zarar verilmiyordu ve gün/hayvan başına 320 metre ipek (3 ila 5 miligram) elde edilebiliyordu. Bu ipeğin incelenmesi ve nasıl bu kadar sağlam iplikçiklerin elde edildiği şimdilerde araştırmacıların başlıca hedefi. Ayrıca bu maddeyi yapay olarak elde etmek de istiyorlar.

Peki nasıl yapar örümcek ağını?

Duyu ayakları, örümcekler için hem duyu organı, hem de eldir. Çiğneme işine de yardımcı olur. Bunların gerisine dört çift bacak sıralanmıştır. Yedi bölüte ayrılmış olan her bacak bir, iki veya üç çengelle sonlanmıştır. En arkadaki bacaklar özel olarak donatılmıştır. Uçlarında tarak biçiminde tırnaklar vardır. Bu tırnaklar örümcek iplik yapmağa başlayınca göreve başlarlar. Ağ örülürken iplikler taranır.

İplikler, iplik delikleri adı verilen deliklerden çıkar. Örümceğin genellikle altı iplik deliği vardır. Bunların her biri ince ve küçük kanallarla bağlıdır. Bu kanallardan ipliği meydana getiren, çok ince lifler geçer. Bu ince lifler bir araya gelip çelik teleferik kabloları gibi bükülerek adeta tek iplik durumuna gelirler. Bir iplik deliği çeşitli nitelikte iplik yapabilir. Örümcek ağının merkezinden dışa giden iplikleri kuru ve sert; spirali tamamlayan iplikleri ise yapışkan ve esnektir. İşte bu ağlara takılan bir sinek bütün çırpınışlara rağmen hiçbir zaman kurtulamaz ya da uçan bir sineğin ona çarpması ne kadar şiddetli olursa olsun o kopmayacak kadar sağlamdır. Sineği bir yana bırakın günümüzün o korkunç silahlarından çıkan mermiler bile çaresizdir bu ağlar karşısında.

Adeta 90-60-90

Örümceğin vücudu genel anlamda iki bölüme ayrılmıştır. Başlı-göğüs (sefalotoraks) ve karın. Başlı göğüste sekiz göz; sekiz bacak, iki zehir çengeli ve iki duyu ayağı vardır. Yumuşak ve esnek olan karın alt bölümünde iplik delikleriyle solunum sisteminin delikleri vardır. Sefalotoraks ile karın, pedonkül adı verilen çok ince ve küçük bir boruyla birleşir. Aynı irilikte hiçbir canlının beli örümceğin beli kadar ince değildir. Bununla birlikte 1 mm'den daha dar olan pedonkülün içinden sindirim borusu, kan damarları, soluk boruları ve sinir sistemi geçer.



Ve İlginç Bir Sindirim

Örümcekler besinlerini yemeden önce sindirir. Şimdi bu işi nasıl gerçekleştiriyorlar onu görelim. Örümcek tarafından göze kestirilen av yakalanınca, akıbeti ilk önce ısırılmaktır. Bu ısırıklar beraberinde bağırsak ve diğer başka yerlerdeki bezlerden gelen özsuları da beraberinde getirir. Bu salgılar o kadar etkilidir ki, kısa bir süre içinde kurbanın iç organlarını eritir. İşte bu andan itibaren örümceğin ağzı görevi devralır ve sıvı durumuna geçen böceği emer. Mide de büzülüp açılarak bir emeç gibi çalışır. Böcek birkaç saniye sonra boş bir yumurta kabuğuna benzer, bir deriden başka hiçbir şeyi kalmamıştır ve zaten örümcek de bu boş kabuğa tenezzül bile etmez, ya olduğu yere bırakır ya da uzak bir yere atar.

Bu acı son sadece böcekler için değil, bazı kurbağa, fare, balık, yılan ya da küçük kuşlar için de geçerlidir. Hatta ülkemizde de yaşayan kuş örümcekleri tavşan ve tavukların içlerini boşaltabilecek güçtedir.

Eşeylerde Renk Farklılığı

Örümceklerde eşeyler renkçe genelde pek farklı değildir ama erkek örümceklerin çoğu zaman daha koyu renkli olduğunu söyleyebiliriz. Ama bu fark bazı türlerde oldukça belirgindir. Örne-



gin *Sparassus smarogdulus*'un dişisi donuk yeşildir; oysa ergin erkeğinin parlak kızıl üç boyuna çizgisi olan duru sarı bir karnı vardır. Belirli *Thomisus* türlerinde eşeyler birbirine çok benzer, öbürlerinde ise pek farklıdır ve buna benzer haller öbür cinslerin birçoğunda da görülmektedir. Türün bağlı olduğu cinsin alışılmış renklenişinden en çok sapan genelde erkek bireylerdir, belirli cinslerde ise erkekler çok kolay ayırt edilirken, dişiler için bu durum pek söz konusu değildir.

Eşeyler yavruyken çoğu zaman birbirine benzer ve erginliğe ulaşmadan önce, ardışık deri değiştirmeleri sırasında sık sık renk değişimlerine uğradığı tespit edilmiştir. Başka hallerde yalnız erkek renk değiştirir görünmektedir. Nitekim yukarıda anılan parlak renkli *Sparassus*'un erkeği başlangıçta dişiye benzemekte ve kendine özgü renkleri ancak erginliğe ulaştığında edinmektedir.

Duygulu Hayvanlar

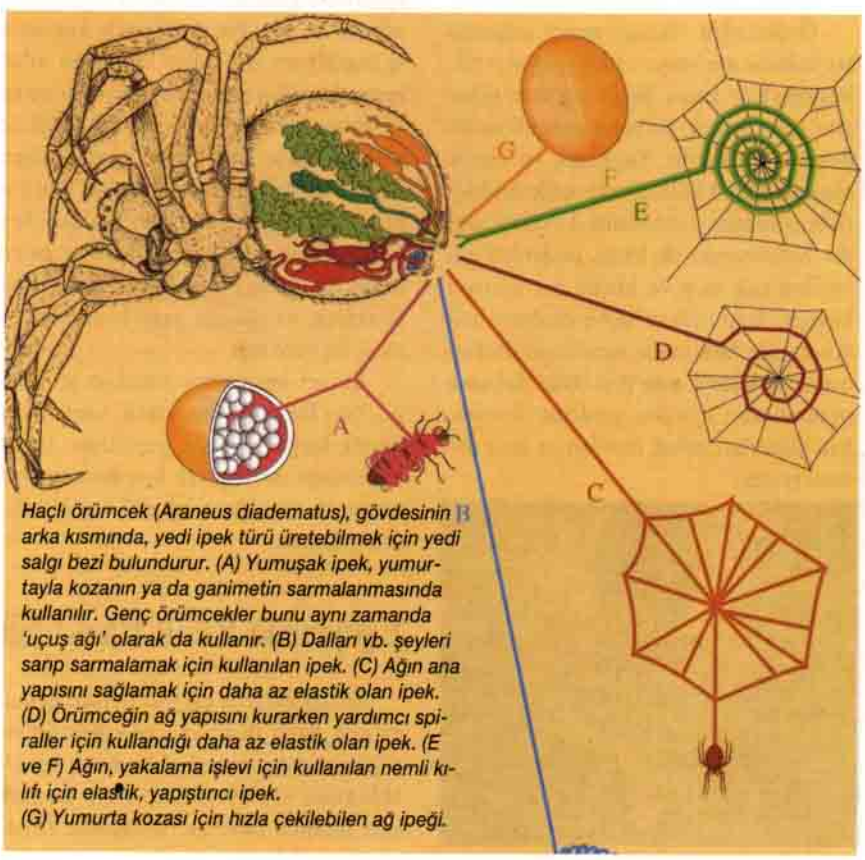
Örümcekler keskin duyuları olan hayvanlardır; çok iyi bilindiği gibi dişiler ipeksi bir ağ içinde öteye beriye taşıdıkları yumurtalarına karşı çoğu zaman pek büyük bir sevgi göstermektedir. Erkekler de dişileri istekle aramakta ve hatta dişileri elde etmek için dövüşe bile tutuşmaktadırlar.

Canestrini, yirmi kadar türde iki eşeyin birlikte yaşadıklarını gözlemlemiştir. Araştırmacı, dişi örümceğin kendisine kur yapan bazı erkekleri reddettiğini, onları korkuttuğunu ve sonunda, uzun uzun duraksadıktan sonra yeğlediği birini kabul ettiğini bildirmektedir.

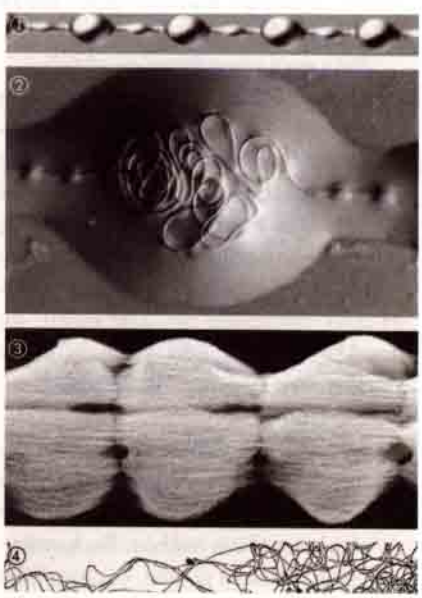
Örümceklerde erkek birey genellikle dişiden çok küçüktür ve dişi çekingenliğini sık sık tehlikeli bir dereceye vardırdığı için, işi ilerletirken aşırı dikkatli olmak zorundadır. De Greer, bir erkeğin "hazırlayıcı okşamalarının tam ortasında, ilgi gösterdiği nesnece yakalanıp bir ağ ile kundaklandığını ve sonra yenildiğini" görmüştür. De Greer bu durum karşısında duygularını şöyle ifade ediyor: "Beni korku ve öfkeyle dolduran bir görünümdü."

Müzikten Hoşlanıyorlar

Westrung, ilginç bir gözlem yapmış ve birkaç Theridion türünün erkeklerinde, dişiler sessizken, çekirge gibi ses çıkarma yetisi olduğunu tesbit etmiştir. Ses aygıtı karnın tabanındaki testere dişli bir sırttan oluşmakta ve göğsün ardındaki sert parça buna sürtülmektedir, ancak dişide bu yapının bir izi bile yoktur.



Haçlı örümcek (Araneus diadematus), gövdesinin arka kısmında, yedi ipek türü üretebilmek için yedi salgı bezi bulundurur. (A) Yumuşak ipek, yumurtayla kozanın ya da ganimetin sarmalanmasında kullanılır. Genç örümcekler bunu aynı zamanda 'uçuş ağı' olarak da kullanır. (B) Dalları vb. şeyleri sarıp sarmalamak için kullanılan ipek. (C) Ağın ana yapısını sağlamak için daha az elastik olan ipek. (D) Örümceğin ağ yapısını kurarken yardımcı spiraller için kullandığı daha az elastik olan ipek. (E ve F) Ağın, yakalama işlevi için kullanılan nemli kılıfı için elastik, yapıştırıcı ipek. (G) Yumurta kozası için hızla çekilebilen ağ ipeği.



Birçok örümcek iplikçiği yapışır (yapıştırır). Bunlarda sıvılar ince damlacıklar halinde bölünmüştür (1) (100 kez büyütülmüş) iplikçikler bir kablo yumağı gibi yuvarlanmıştır (2) (300 kez büyütülmüş) böylece yüksek derecede elastik olurlar. Kuru ipler, merkez ip oluşturması açısından binlerce iplikçikle örülmüştür (3) (200 kez büyütülmüş) Bütün iplik türleri etkilidir, ama kuru bir ipek üretmek örümceğe daha ipek daha fazla enerjiye mal olur (4) (1000 kez büyütülmüş)



Ünlü örümcek bilimci Wolckenoer'ın da aralarında bulunduğu birkaç yazar, örümceklerin müzikten hoşlandığını bildirmekte ve ses çıkarmanın dişiyi çağırmaya ya da kızıştırmaya yaradığını belirtmektedir, tıpkı hayvanlar aleminin yükselen aşamalarında bu amaçla sesler çıkarıldığı gibi.

İlginç olabilecek ve onlardaki bu müzik tutkusunun insanlarla ne tür bir ilişkisi olabileceğini gösteren bir örneği de tarantula örümceğinden verebiliriz.

Tarantula (*Lycosa tarantula*) zehirli bir vahşi. 2,5 cm uzunluğu var ve avlarını koşarak yakalıyor, yani tuzak amacıyla ağ örmüyor. Ama hemen belirtelim tarantula insanlar için tehlike teşkil etmiyor.

Bu hayvan adını Güney İtalya'da Tarantismus adındaki, Ortaçağ'dan kalma bir yerden almış ve o çağlarda burada örümcek ısırması şeklinde bir dans yapılıyormuş. Bu dansın adı "Tarantella". Tarentella çiftlerle yapılan hafif hızlı adımlı bir İtalyan dansı. Müziği 6/8 ölçüsünde Dans yapılırken kadınlar ellerinde çoğunlukla tef tutuyorlar, ayrıca iki çift tarafından yapılanları da var.

Bu dans 15-17. yy. İtalya'da çılgın bir moda olmuş, hatta toplumda bir histeri halini almıştı.

Halk bu çılgınlığın, tarantula adlı örümceğin sokmasıyla ortaya çıktığına ve sokulanların ancak bu dansı yaparak iyileşebileceğine inanıyordu.

Hatta Chopin, Liszt ve Weber gibi besteciler piyanoda tarantella parçaları yazmışlardı.

Aşk Onlar İçin Daha da Zor

Erkeklerin maksila palpuslarının son eklemleri kalınlaşma ve çukurlaşma yoluyla kaşık biçimini almakta, bazı durumlarda ipliksel ve diğer ekleri



içeren birer çiftleşme organına dönüşmektedir. Çiftleşmeden önce erkek bu eki sperma ile doldurur ve ekin ucundaki iplik kısmını dişinin eşey deliğine sokar. Bazı dişiler erkekleriyle aynı ağda veya yan ağlarda bulunur. Ayrı yaşayanlarda kuvvetli olan dişi, çiftleşmeden önce veya sonra erkek için tehlikeli olduğundan erkek daima dişiye karşı uyanık kalmak zorundadır. Örneğin ağ dokumayan ufak erkek örümcekler sevişirken her an yaşamlarını kaybedebilir. Bunların cinsel organları yoktur, spermlerini hafif şişkin olan ön ekstremiteleri ile dişi örümceğe taşırlar. Beraberlik bittikten sonra erkek örümcek tüm yorgunluğuna rağmen uyanık kalmak zorundadır! Hatta dinlenmeden oradan uzaklaşmalıdır. Aksi takdirde dişinin yemeği olmak üzere mutfağı boylayacaktır!

Latrodectus mactans türü örümceklere de, bu erkeğini yeme merakından dolayı karadul adı verilmiştir.

Ama bazen de, erkek dişisine duyduğu vazgeçilmez tutkudan dolayı "bu can sana feda olsun!" diyerek ona kendini verir. Yani isteyerek dişinin, hem erkeği, hem de yemeği olur. Nasıl mı? Avustralya kırmızı sırtlı erkek örümceği çiftleşme sırasında dişinin çene hizasına geliyor ve dişi erkeğin karnını yavaş yavaş çiğneyerek enzim salgılıyor. İkinci çiftleşmenin sonunda erkek artık yarı yenmiş oluyor ve dişi arta kalan erkeği ipekten ağına sararak yemeğinin kalanını da bitiriyor.

Bilim adamlarına göre, erkek örümceğin buradaki yaklaşımı tamamen iki erkek arasındaki babalık yarışı. Yani yenmeye razı olursa daha uzun çiftleşebiliyor ve daha fazla sperm aktarabiliyor. Böylece erkek, kurban ettiği yaşamı karşılığı birçok yavrunun da babası oluyor.

Usta Mimarlar

Kumlukların büyük örümceği sıcağa çoğu çöl hayvanlarından daha fazla aldırmıyor. Bu hayvan sıcaktan kaçmak için kumulda yuvarlak ve dikey bir kuyu kazıyor; içi örümcek teliyle döşenen ve uzunluğu 40 cm, çapı da 2,5 cm'yi bulan kuyu tıpkı dalgıç tüplerini andırıyor. Örümcek kuyunun ağzını da aynı



şekilde, telden çok sık bir perde ile kapatıyor. Bunun üstü de kumla örtülüyor; böylece örümcek gecenin serin saatlerini bekliyor. Aynı zamanda kuyunun üstündeki perde tuzak olarak da işlev görüyor ve yolu buraya düşen zavallı böcekler örümceğe taze yemek oluyor. Yani onlarda da yüksek omurgalı hayvanlarda olduğu gibi, öldürücü sıcağa karşı mimarlık hizmete giriyor.

Ne dersiniz, sizce de Athena yanılmamış mı?

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
Darwin C., *Seksüel Seçme*, Ankara, 1977.
Erhat A., *Mitoloji Sözlüğü*, İstanbul, 1993.
"Des Juli-Rätsels Lösung", *Kosmos*, Ağustos 1994, Sayfa 49.
http://www.uba.com/wcz/arechnid.html
Kunt K., Kılıç S. "Örümcek Ağından Ameliyat İpliği", TÜBİTAK *Bilim ve Teknik Dergisi*, Şubat 1996.
Ovidius., (Çev: Eyüboğlu İ.Z.), *Dönüşümler*, İstanbul, 1994.
Therese M., Grenot C. (Çev: Sevda Altınöz), "Büyük Çöl Hayvanlarının Sıcağa Karşı Becerileri", TÜBİTAK *Bilim ve Teknik Dergisi*, Ocak, 1976, sayı: 98.
Spohn M., "Spinnennetz als Kugelfang", *Kosmos*, Mayıs 1993.



800 Yıllık Bir Mühendislik Bilmecesi

Pisa Kulesi

Pisa Kulesi hiçbir zaman tam anlamıyla dik olmadı. 1173'te, kulenin inşasına başlanmasından kısa bir süre sonra, temel eğri oturdu ve kule kuzeye doğru eğilmeye başladı. Yaklaşık 100 yıllık bir aradan sonra, yapıma kaldığı yerden devam edildiğinde, binadaki eğilme de sürdü. Öyle ki, 1272'de kulenin eğikliği gözle görülür hale gelmişti; ancak bu kez eğim güneye doğruydu. Bugün, kulenin en üstü, olması gerekenden 5 m 227 cm güneydedir.

Anıtsal yapının tarihi boyunca, mimarlar ve mühendisler eğilmenin önüne geçmeye çalışmışlar. Ancak, 1911'de düzenli aralıklarla ölçümle-

İlk Aşama: 1173-1178

Pisa'daki çan kulesi, 200 yıl süren ve üç ayrı aşamada gerçekleşen yapım süreci boyunca yavaş yavaş eğilmiştir. 1173'te ilk taşların konmasıyla, yapı kuzeye doğru yatmaya başlamıştı. Bu ilk eğilmenin kanıtını kulenin tasarımında görmek olanaklı. İlk katların şakülünü tutturmak için, üçüncü katta, kulenin aşağıda kalan kuzey tarafındaki sütun ve kemerlerin boyu güney tarafındakilere göre hafifçe daha uzun tutulmuştur. Pisa'daki politik karmaşa, inşaatın, dördüncü katın yapımı sırasında durmasına yol açmıştır.

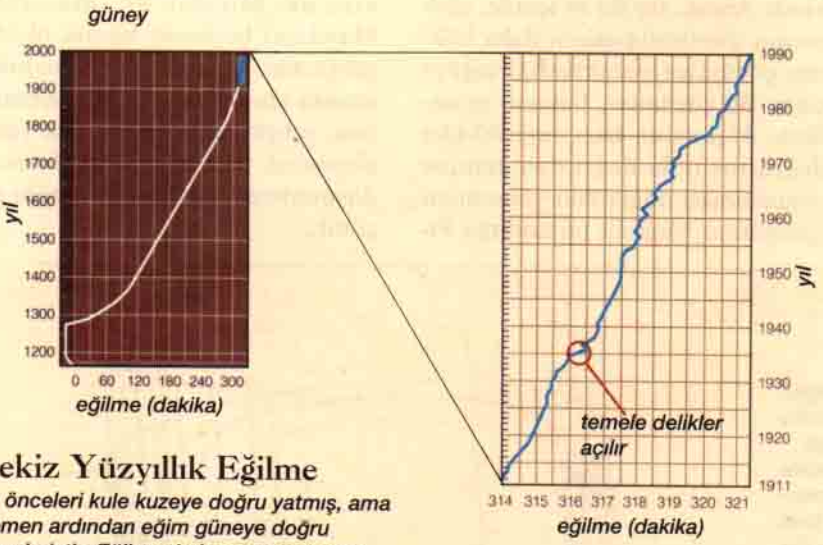


İkinci Aşama: 1272-1278

Neredeyse 100 yıl sonra, 1272'de işe tekrar başlandığında, kulenin güneye doğru -bugünkü doğrultuda- eğilmiş olduğu görüldü. Eğikliği gidermek için bu kez de, beşinci katın güney tarafı kuzeye göre biraz daha yüksek yapıldı. 1278'de, yedinci kat bitirildiğinde inşaata, yine politik karmaşa yüzünden ara verildi. 1292'de kulenin eğikliği o derece göze çarpar hale gelmişti ki, bir grup duvar ustasından (zamanın mimarları) sorunu araştırmaları istendi. Bu, aradan geçen 700 yıl içinde aynı görevi üstlenecek olan birçok komitenin ilki olarak kabul edilir.

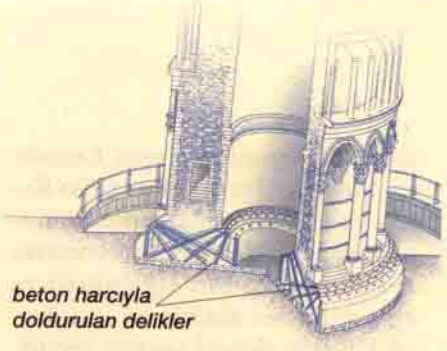
Üçüncü Aşama: 1360-1370

Binanın sekizinci katı olan "çan odası"nın yapımına 1360'ta başlandı. Mimarlar bir kez daha güney yönündeki eğilmeyi düzeltmek için çan odasını kuzeye doğru açılı biçimde tasarladılar. Yapılan bütün bu müdahaleler, binanın kesiti üzerinde görülmektedir. Sarfedilen çabalar, binanın yapım sürecinin uzunluğuyla birleşince (bu süre içinde binanın bulunduğu zemin, eğikliğe dayanabilecek kadar sıkışmıştır) anıtsal öneme sahip yapıyı yıkılmaktan kurtarmıştır.



Sekiz Yüzyıllık Eğilme

İlk önceleri kule kuzeye doğru yatmış, ama hemen ardından eğim güneye doğru yönelmiştir. Eğilmenin hızının en yüksek olduğu dönem, 14. yüzyıl başlarıdır. Düzenli gözlemin başladığı 1911 ile 1990 yılları arasında kule, yılda 1.2 mm hızında eğilmeye devam etti. 1993'te alınan önlemlerin ardından eğilme hızında düşüş gözlenebilmiştir.

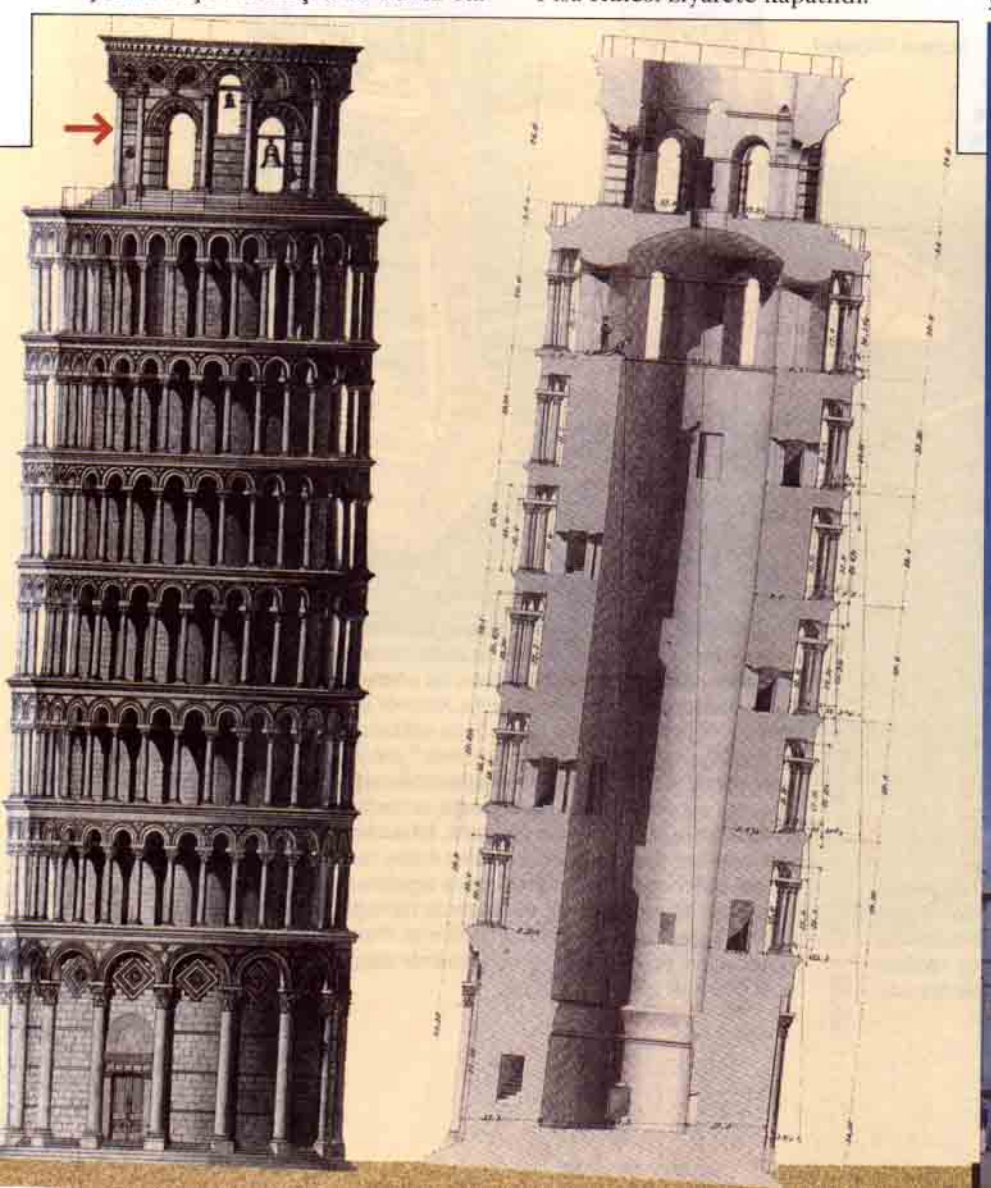


Kulenin Zeminini Korumak

Geçmişte, kuleyi kurtarma çabalarının bir takım beklenmedik yan etkileri olduğu sonradan ortaya çıktı. Örneğin 1935'te konuyla ilgilenen bazı uzmanlar, yapının altında bulunan suyun temeli zayıflattığını ileri sürmüşlerdi. Bunun üzerine, temelin alttan sızan suya karşı korunması gündeme gelmiş ve suya engel olmak amacıyla, temelin içine farklı açılarla oyulan deliklere beton harcı doldurulmuştu. Yandaki grafikte de görüldüğü gibi, sonuçta eğilmenin hızı 1935'te, bir önceki yıla oranla 6 kat artmış.

re başlanmasından bu yana, kulenin tepesinin her yıl 1,2 mm'lik sabit denebilecek bir miktarda eğilmeye devam ettiği ortaya çıktı. Benzer biçimde inşa edilmiş olan Pavia Katedrali'nin çan kulesi 1989 yılında yıkılınca, kulenin güvenliğine ilişkin endişeler yeniden gündeme geldi. Bu olayın hemen ardından Pisa Kulesi ziyarete kapatıldı.

1990 yılında, İtalyan ve yabancı uzmanlardan oluşan özel bir komisyon İtalyan hükümetince bir araya getirildi. Sanat tarihçileri, restorasyon uzmanları, inşaat ve jeoteknik



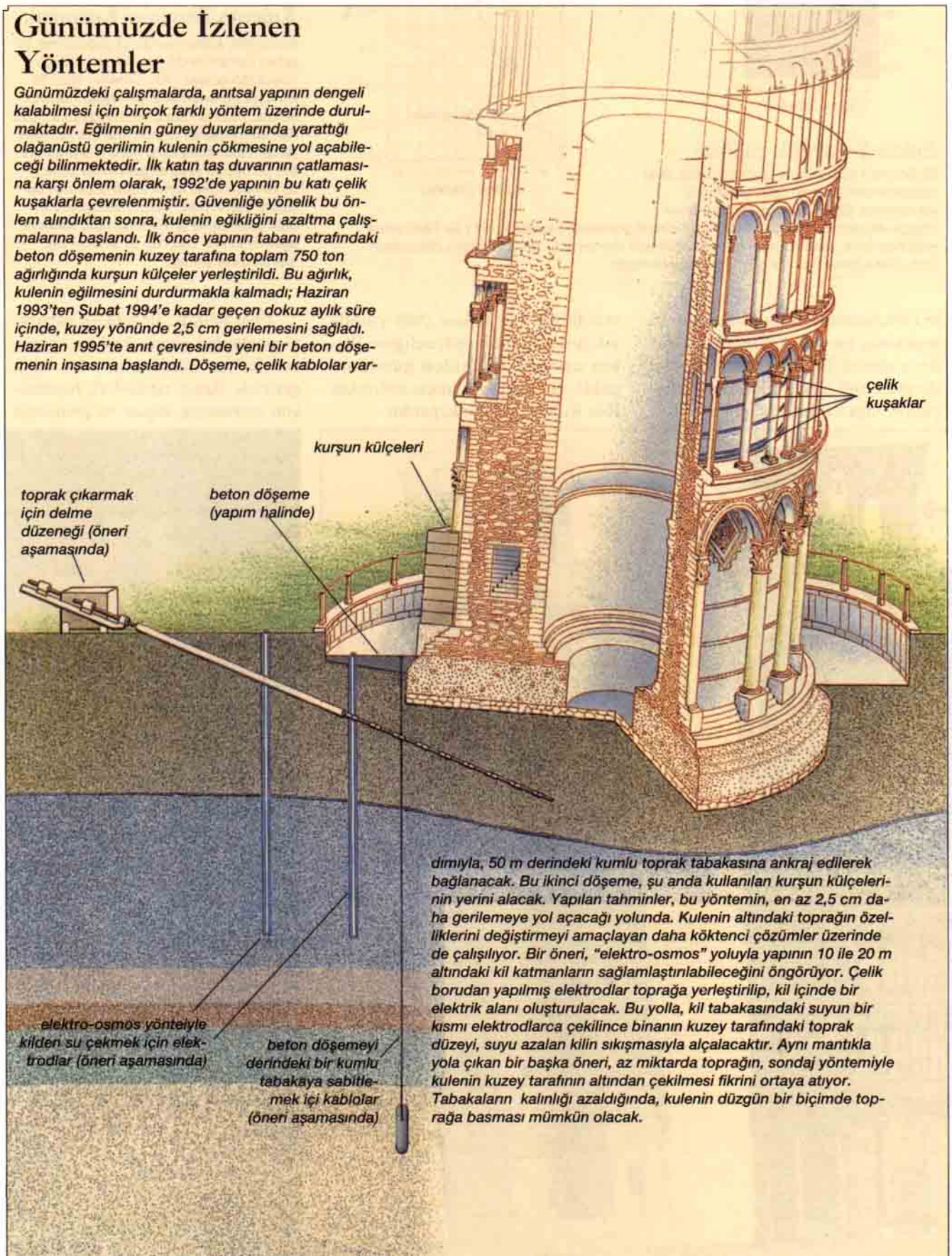


mühendislerinden oluşan Consorzio Progetto Torre di Pisa (Pisa Kulesi Projesi Konsorsiyumu), öncelikle yapının dengesinin korunarak ayakta kalmasının sağlanması ve eğilme hızının azaltılması için önerilen birkaç projeyi yaşama geçirdi. İlk çalışmalar kulenin dışına iliş-

kindi. Ancak, bir iki ay içinde, eğilmenin durdurulmasının daha kökten çözümler gerektirdiği ortaya çıktı. Bu çözümler, binanın temelinde düşünülen bazı değişiklikler doğrultusunda doğrudan zemine uygulanması öngörülen yöntemleri içeriyordu. Kulenin bulunduğu Piazza dei Miracoli'de (Mucizeler Meydanı) başlanan büyük ölçekli çalışmalar, henüz kuleden oldukça uzakta sürdürülmektedir. Zemindeki çalışmaların kuleye çok yakın olmasının, yapıya zarar verebileceği düşünülerek böyle bir yöntem seçilmiş.

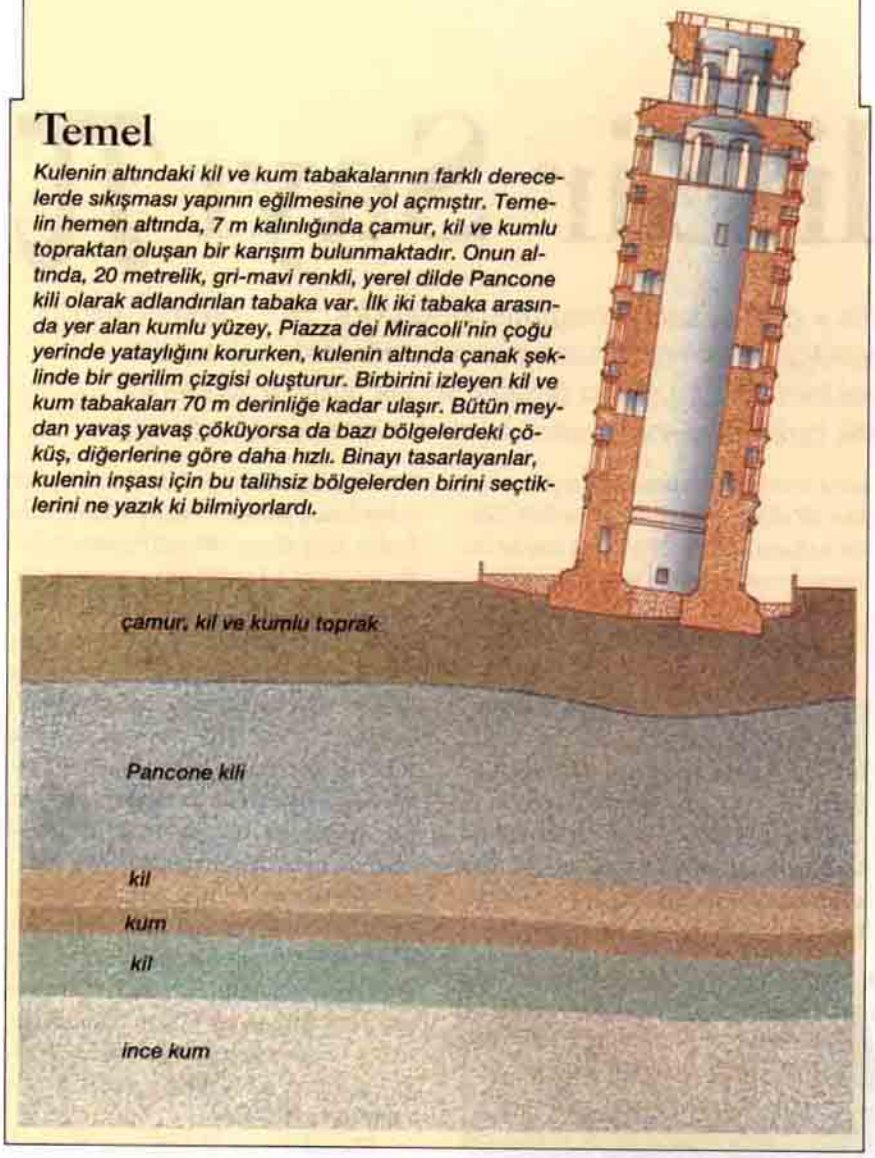
Günümüzde İzlenen Yöntemler

Günümüzdeki çalışmalarda, anıtsal yapının dengeli kalabilmesi için birçok farklı yöntem üzerinde durulmaktadır. Eğilmenin güney duvarlarında yarattığı olağanüstü gerilimin kulenin çökmesine yol açabileceği bilinmektedir. İlk katın taş duvarının çatlamasına karşı önlem olarak, 1992'de yapının bu katı çelik kuşaklarla çevrelenmiştir. Güvenliğe yönelik bu önlem alındıktan sonra, kulenin eğikliğini azaltma çalışmalarına başlandı. İlk önce yapının tabanı etrafındaki beton döşemenin kuzey tarafına toplam 750 ton ağırlığında kurşun külçeler yerleştirildi. Bu ağırlık, kulenin eğilmesini durdurmakla kalmadı; Haziran 1993'ten Şubat 1994'e kadar geçen dokuz aylık süre içinde, kuzey yönünde 2,5 cm gerilemesini sağladı. Haziran 1995'te anıt çevresinde yeni bir beton döşemenin inşasına başlandı. Döşeme, çelik kablolar yardımıyla, 50 m derindeki kumlu toprak tabakasına ankraj edilerek bağlanacak. Bu ikinci döşeme, şu anda kullanılan kurşun külçelerinin yerini alacak. Yapılan tahminler, bu yöntemin, en az 2,5 cm daha gerilemeye yol açacağı yolunda. Kulenin altındaki toprağın özelliklerini değiştirmeyi amaçlayan daha köktenci çözümler üzerinde de çalışılıyor. Bir öneri, "elektro-osmos" yoluyla yapının 10 ile 20 m altındaki kil katmanların sağlamlaştırılabileceğini öngörüyor. Çelik borudan yapılmış elektrodlar toprağa yerleştirilip, kil içinde bir elektrik alanı oluşturulacak. Bu yolla, kil tabakasındaki suyun bir kısmı elektrodlarca çekilince binanın kuzey tarafındaki toprak düzeyi, suyu azalan kilin sıkışmasıyla alçalacaktır. Aynı mantıkla yola çıkan bir başka öneri, az miktarda toprağın, sondaj yöntemiyle kulenin kuzey tarafının altından çekilmesi fikrini ortaya atıyor. Tabakaların kalınlığı azaldığında, kulenin düzgün bir biçimde toprağa basması mümkün olacak.



Temel

Kulenin altındaki kil ve kum tabakalarının farklı derecelerde sıkışması yapının eğilmesine yol açmıştır. Temelin hemen altında, 7 m kalınlığında çamur, kil ve kumlu topraktan oluşan bir karışım bulunmaktadır. Onun altında, 20 metrelik, gri-mavi renkli, yerel dilde Pancone kili olarak adlandırılan tabaka var. İlk iki tabaka arasında yer alan kumlu yüzey, Piazza dei Miracoli'nin çoğu yerinde yataylığını korurken, kulenin altında çanak şeklinde bir gerilim çizgisi oluşturur. Birbirini izleyen kil ve kum tabakaları 70 m derinliğe kadar ulaşır. Bütün meydan yavaş yavaş çöküyorsa da bazı bölgelerdeki çöküş, diğerlerine göre daha hızlı. Binayı tasarlayanlar, kulenin inşası için bu talihsiz bölgelerden birini seçtiklerini ne yazık ki bilmiyorlardı.





Çelik kuşaklar, binanın en çok basınca dayanmak durumunda olan ve çökme tehlikesi içindeki ikinci katını sarmalıyor. Eğiklik yüzünden, 14 700 ton olan kulenin ağırlığının büyük kısmını güney duvarı taşımakta.

Çalışmaların asıl amacı Pisa Kulesi'ni doğrultmak değil. Bina, yapımın erken aşamalarında farklı yönlere meyletmiş olduğu için bir muz gibi "eğri" bir biçim almış olduğundan hiçbir zaman gerçek anlamda dik duramayacak. Zaten hedeflenen de, kulenin tepesinin 10-20 cm kadar geri çekilmesidir. Biraz da şansın yardımıyla, bu çalışmalar sonucu anıtsal yapının gelecek yüzyıla ayakta girmesi umuluyor. Bu ise yeni bir kuşak bilim adamının, 800 yıllık soruna daha köktenci bir çözüm üretebilmesine olanak sağlayacak.

Paolo Heiniger
Scientific American, Aralık 1995.
Çeviri: Kuyaş Örs



Kulenin içine en ufak hareketi bile ölçebilen aygıtlar yerleştirilmişti. Bu sayede, örneğin geçen Eylül ayında, sadece iki gün içinde kulenin tepesinin güney yönünde 0.24 mm ilerlediği belirlenmiş.



Toplam ağırlığı 750 tondan fazla olan kurşun külçeleri kule tabanının kuzey tarafına yerleştirildi. Ağırlıklar, kuzey duvarının temelini aşağı bastırmış ve kuleyi bir iki santimetre kadar doğrultmuştur.

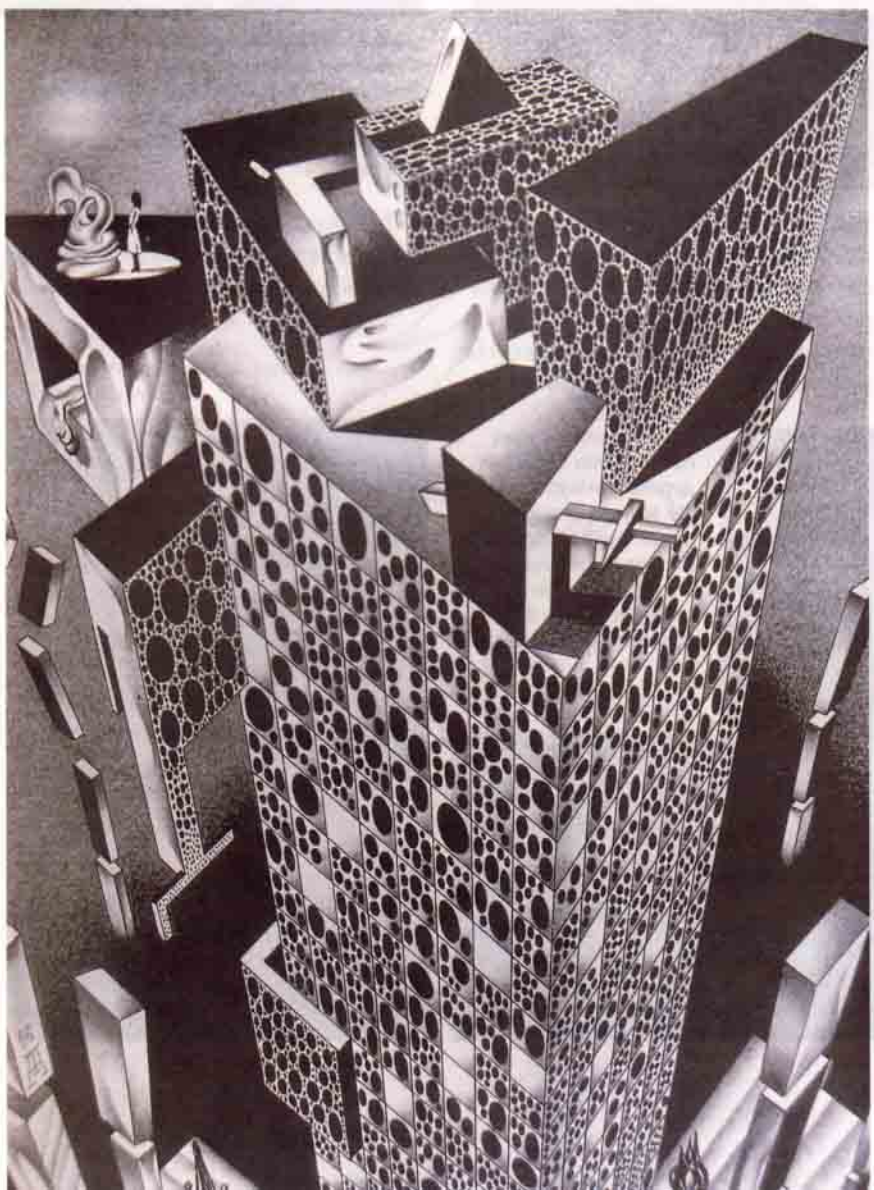


Gizemli Bir Sayı π

Herhangi bir çember için "çevre ÷ çap = sabit" bağıntısı doğrudur. Bu, gizemi, böyle bir sabitin varolduğunun farkedildiği ilk zamanlardan beri matematikle uğraşanları saran π (pi) sayısıdır. π'nin nasıl birsayı olduğunu anlayabilmek, sayısal değerini hesaplayabilmek için matematik tarihi boyunca hatırı sayılır bir emek sarfedilmiştir.

TEKERLEK icat edilmeden önce ilk insanlar, daire benzeri şekilleri doğada görmüş olmalılar; çocuklarının yüzünde, güneşin ya da ayın sudaki aksinde, çiçeklerde, ağaçlarda... Doğal sayıları keşfettikten sonra çemberi tanımlayabilmeleri için belki yüzyıllar geçmesi gerekti ama, sonuçta M.Ö. 2000 yılı civarında, çemberde çevrenin çapa oranının, tüm çemberler için sabit olduğunun farkına vardılar. Böylece bu sabitin, π sayısının, serüveni başladı. π ile ilgili çabaları, olayları, gelişmeleri sıralamaya niyetlendiğimizde karşımıza çıkan ilk ilginç bulgu, Mısır ve Babillilerin kullandıkları π değerinin, bugün bilinen sayısal değerine yakınlığı olur.

Mısırlılar $\pi = 4\left(\frac{8}{9}\right)^2 = 3,16049$,Babilliler ise $\pi = 3\frac{1}{8} = 3,125$ değerlerini kullanıyorlardı. Peki, bu insanlar, M.Ö. 2000'li yıllarda bu değerlere nasıl ulaşmışlardı? Kesin olarak bilinmemekle birlikte, az sayıda arkeolojik kalıntıdan yola çıkarak bu konuda bir tahmin yürütülebilir. Mısırlıların matematikle ilgili en eski dokümanı, 1858'de Nil kıyısında Thebes'de yıkılmış bir binada bulunduktan sonra İskoç antikacı Henry Rhind tarafından satın alınan "Rhind Papirüsü"dür. Bu papirüste 84 problem ve çözümü bulunur ve 50. problemde π hesabı vardır. Buna göre Mısırlılar, bir daire ile, alanı bu dairenin alanına yaklaşık olarak eşit kabul edilen bir karenin alanlarını karşılaştırarak π'nin değerini hesaplamaya çalıştılar. Bu değer, Mezopotamyalıların bulduğundan daha kaba bir değerdir. Mezopotamya'da yaşayan Babillilerin ilk ve en gelişmiş matematikçiler olduğu söylenebilir. 1936'da bulunan ve ancak 1950'de okunabilen bir tablette, Babillilerin π'yi nasıl hesapladıklarına ilişkin bilgiler bulunur. Babilliler, bir dairenin içine düzgün bir altıgen çizip, dairenin çevresinin altıgenin çevresine oranını bularak π'nin yaklaşık değerini hesaplamışlardı.



Mısırlıların ve Babillilerin daireye, içine çokgenler çizerek yaklaşma yöntemini ünlü bilgin Arkhimedes daha da geliştirerek kullandı. M.Ö. 287-212 yılları arasında Sicilya'da yaşayan Arkhimedes, bir daireyi, içinden ve dışından n kenarlı düzgün çokgenlerle sınırlandırdı. Elde ettiği şekilde, içerideki çokgenin çevresi daireninkinden küçük, dışarıdaki çokgenin çevresi daireninkinden büyüktü. Kenar sayısı n, ne kadar büyük olursa, iki çokgenin çevresi de, biri yukarıdan diğeri aşağıdan, dairenin çevresine yaklaşıyordu.

Arkhimedes düzgün altıgen ile başlanıp kenar sayılarını ikiye katlayarak, 96 kenarlı bir çokgene ulaştı ve π için şu alt ve üst sınırları elde etti:

Ünlü Rus matematikçi A.T. Fomenko, "Olağanüstü Sayılar π ve e" isimli bu resminde, π ve e sayılarını betimliyor. Resmin merkezindeki heybetli binanın duvarları küçük karelere bölünmüş. Her bir bölmenin içindeki yuvarlaklar, basamak değerini ifade ediyor. Dibi görünmeyen bu binanın ve havada öylece asılı duran şekillerin oluşturduğu ortamda yaşam, heykel seyreden kadının dinginliğinde sürüp gidiyor.

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$$

Arkhimedes'in yöntemi, sonraki 1800 yıl içinde, π hesaplamalarında temel alındı.

Ortaçağın ardından matematikte yaşanan önemli gelişmeler, π sayısı üzerinde yapılan çalışmalara da yansıdı. François Viète, belki de Arkhimedes'in yöntemini son kullanan kişi olarak, π için ilk sonsuz açılımı verdi:

$$\frac{2}{\pi} = \sqrt{\frac{1}{2}}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}\cdot\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}}\cdots$$

Bu bağıntıyla karşılaşınca ürkmemek elde değil! Bazıları için geceleri uyku kaçıracak korkunçlukta bir formül olduğu bile söylenebilir. Özellikle de, matematiği birtakım formülleri ezberleyerek öğrendiklerini sanıp, problemleri düşünerek değil, formülleri hatırlayabildikleri sürece çözenler için! Sıkı durun daha neler göreceğiz:

Buna benzer diğer formülü, John Wallis veriyor:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2.2.4.4.6.6.8.8\ldots}{1.3.3.5.5.7.7.9.9\ldots}$$

Peki Brouncker Kesiri'ne ne dersiniz:

$$\frac{4}{\pi} = 1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{9}{2 + \cfrac{25}{2+\ldots}}}$$

π'nin bir tarafta durduğu bu eşitliklerin diğer tarafında, rakamlar ürkütücü bir ahenk sergiliyorlar. Bu ahengin çekiciliğine kapılmamak olanaksız. Rakamların birbirleriyle olan ilişkilerinin sergilediği garip düzenlilik ve süreklilik, insana π'nin büyülü olduğunu düşündürüyor.

Ama gerçekte bunlar, integral ve diferansiyel tekniklerinin kullanılmasıyla kolaylıkla elde edilebilecek formüller. Tahmin edeceğiniz gibi, diferansiyel ve integral teorilerin kurulması π sayısı hesaplamalarını geliştirdi. Bu yeni yöntemler hem daha çok basamak hesaplanmasına hem de π'nin özellikleri hakkında daha çok bilgi edinilmesine olanak verdi.

İskoç matematikçi James Gregory'in 1671'de kullandığı yöntem, gelecekte π hesabının seyrini değiştirecek kadar güçlüydü. Gregory arctanx seri açılımını kullanarak

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \cdots$$

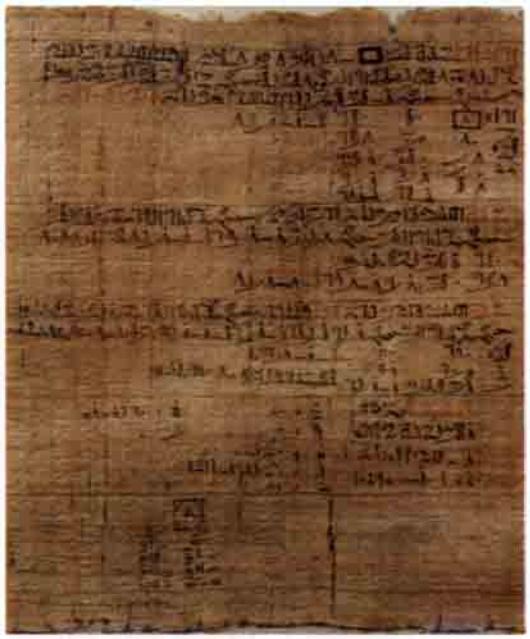
değerini buldu. Seri açılımı kullanılarak yapılan bu hesaplama o kadar yayıldı ki, Newton ve Leibnitz gibi ünlü matematikçiler bile π'nin basamaklarını hesaplamakla uğraştılar. Hatta 1706'da John Machin, benzer yöntemlerle π sayısını 100. basamağa kadar hesapladı. Bu çabalar, π için daha iyi bir değer bulmanın ve bu sayının belirdiği hesaplamaların iyileştirilmesinin ötesine geçti. Yukarıdaki bağıntılardaki ahengi π'nin basamakları arasında yakalama umudu, matematikçileri yüzyıllar boyunca, bu sayının ondalık basamak değerlerini hesaplamaya itti.

Basamak Avcıları

Özellikle amatör matematikçilerin π sayısı üzerine yaptığı çalışmalar basamak değeri hesaplamalarında yoğunlaşıyor. Logaritma ve ondalık kesirlerin kullanılmaya başlanmasından ve özellikle integral ve diferansiyel teknikleri gibi güçlü silahlarla donanmazdan önce matematikçiler için bu iş, başa çıkılması zor bir hesap yüküydü. Şimdi ise, 20. yüzyılda matematikçilerin elinde çok daha güçlü bir silah var: bilgisayarlar! Hızlı hesap yapabilme ve bilgi saklayabilme yetileriyle bu makineler, matematikçilere akıl almaz imkanlar tanıdı. İlk bilgisayar ENIAC, 1949'da π'yi 2037. basamağına kadar hesaplamıştı. Dünyanın pek çok yerinde pek çok matematikçi, bugün hâlâ daha iyi algoritmalar bularak ve daha gelişmiş makinelerle, π'nin daha çok basamağını hesaplamaya çalışıyor. Eylül 1995'de Tokyo Üniversitesi'nden Daisuke Takahuski ve arkadaşları, yeni bir rekor kırarak, π'yi 6 442 450 000 basamağına kadar hesapladılar.

π'nin, örneğin 17. basamağından sonrasını bilmenin pratik bir değeri olmadığı düşünülebilir. Öte yandan, π'nin "normal" bir sayı olup olmadığı da hâlâ tam yanıtlanabilmiş bir soru değildir. Yani, π'in basamakları arasında bir ilişki, bu ilişkinin bir kuralı var mı? 31459 gibi diziler düzenli olarak ve aynı sıklıkla beliriyorlar mı? İlk 30 milyon basamaktan sezilen, yanıtların olumlu olduğu ... Ama henüz kesin bir kanıt ortada yok.

Basamak avcılarının, π üzerinde yoğunlaşmaları ilginç bir olgudur. Aynı girişim, $\sqrt{2}$, sin1 veya log2 sayılarının ondalık basamakları için yapılmamıştır. π'nin basamaklarını ezberlemeye çalışanlar, aynı çabayı $\sqrt{2}$ için göstermezler. Bu durumun matematiksel bir açıklaması da yoktur. Aslında $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$'den



Rhind Papirüsü, 47 ve 48. problemler

çok farklı bir sayı değil; sin1 de sin2'den, ama π tek! Ya da, en azından, ilk matematikçiler π gibi bir sayıyla karşılaştıklarında böyle düşündüler. π'nin ne tür bir sayı olduğunun anlaşılmasıyla, ona benzer bir çok sayının varlığı da ortaya çıktı.

Pi Ne Tür Bir Sayı?

π'nin nasıl bir sayı olduğu sorusunu ilk Euler ortaya attı. π rasyonel mi, irrasyonel mi? Cebirsel mi, aşkın mı? Eski Yunanlılar, Pythagoras ve çevresindekiler, $\sqrt{2}$ sayısı ile rasyonel olmayan, yani p ve q gibi tamsayılar için, p/q cinsinden ifade edilemeyen sayılar bulunğunu keşfetmişlerdi. Bu sayılara irrasyonel sayılar denir. π'nin irrasyonelliğini 1767 yılında J.H. Lambert kanıtladı. Lambert bazı özel kesirleri araştırırken şu teoremi ortaya attı:

"Eğer x sıfırdan farklı rasyonel bir sayı ise, tanx rasyonel olamaz" Bu teoremin ardından hemen "Eğer tanx rasyonel sayıysa, x ya irrasyoneldir ya da sıfırdır" diyebiliriz. Böylece tanx'i bildiğimiz zaman, x'in nasıl bir sayı olduğu hakkında bilgi veren bir teorem elde ederek π'nin irrasyonelliğini kanıtlayabiliriz. Nasıl mı?

$\tan\frac{\pi}{4} = 1$ olduğunu biliyoruz. 1 rasyonel bir sayıdır, o halde π/4 ve tabii ki π irrasyonel olmak zorundadır.

Euler'in zamanında matematikçiler, irrasyonel sayılardan da beter sayıların varlığından şüphe ediyorlardı. Hiçbir cebirsel polinomun kökü olmayan sayılar gibi. Cebirsel bir polinom : $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_nx^n = 0$ olarak tanımlanır. Bu ifadede polinom derecesi en'ler (0,1,2,.....,n), pozitif tamsayılar ve katsayılar (a_0, a_1,

a_2,...., a_n), sıfırdan farklı rasyonel sayılardır. Bu polinomun kökleri olabilen sayılara cebirsel, bu koşulu sağlamayan sayılara ise aşkın (trancendental) sayı denir. (Örneğin $x^2 - 2 = 0$ polinomu için $\sqrt{2}$, bir köktür ve cebirsel bir sayıdır.)

Aşkın sayıların varlığı J. Liouville tarafından 1840'da kanıtlandı. Peki π'nin aşkın sayı olup olmadığı nasıl kanıtlanır? Legendre 'Geometrinin Ögeleri' adlı kitabında (1794), π'nin cebirsel bir denklemin kökü olmayabileceğini sezinlemiş ve bunun kesin ispatının zor olacağını belirtmişti. 88 yıl sonra F. Lindeman, C. Hermite'nin e sayısının aşkın olduğu bilgisine dayanarak, şu teoremi kanıtladı:

"Eğer r, s, t, ..., z ve a, b, c, ..., n birbirinden farklı, gerçel (reel) veya karmaşık cebirsel sayılar ve içlerinden en az biri sıfırdan farklı ise,

$ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z \neq 0$"

Bu teorem ne demek istiyor?

$ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ ifadesinin sıfıra eşit olması, katsayıların (a, b, c, ...,n) hepsinin sıfıra eşit olması durumunda mümkündür. Çünkü e^x, bütün x'ler için her zaman sıfırdan büyüktür. Ama Lindeman, teoreminde, katsayılardan en az birini sıfırdan farklı seçiyor. Bu koşulda $ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ ifadesi sıfıra eşit olamayacaktır. Teoremdeki asıl can alıcı nokta, e'nin üstleri olarak seçilen r, s, t, ..., z'nin ve katsayılar a, b, c, ..., n'nin cebirsel sayı olmaları koşuludur. Teorem, eğer bu sayılar cebirselse $ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ toplamı sıfır olamaz diyor. Peki, toplam sıfıra eşit olursa? O zaman, bu sayılardan herhangi birinin cebirsel olmadığını, yani aşkın sayı olduğunu söyleyebiliriz. π'nin aşkınlığını da buna dayanarak göstereceğiz:

a=b=1 ve c'den n'ye kadar bütün diğer katsayıları sıfır; üstlerden s= 0; r = iπ seçelim. Bunları $ae^r + be^s + ce^t + ... + ne^z$ ifadesinde yerlerine koyarsak $e^{i\pi} + 1$ elde ederiz. Euler, $e^{i\pi} + 1 = 0$ olduğunu daha önceden kanıtlamıştı. Lindeman'ın teoremi, böyle bir eşitliği cebirsel bir sayının sağlayamayacağını ileri sürüyor. Yani r = iπ aşkın olmalıdır. i, cebirsel bir sayı olduğuna göre π, aşkındır.

π ve π

Matematiğin yapılanma tartışmaları içinde üç standart dogma bulunur: Platonculuk (Platonism), Biçimcilik (Formalism) ve İnşacılık (Constructivism). Biçimciler, matematiğin daha önce belirlenmiş kurallara ve uzlaşmalara dayanarak bir araya getirilmiş biçimsel simge ve ifadelerden oluştuğunu düşünürler. Platonculara göre matematik insandan bağımsız olarak hep vardı ve hep var olacak. Matematikçinin yaptığı iş, bu ilişkileri keşfetmektir. Biçimciler ve Platoncular, gerçeklik ve varoluş sorunlarında karşıt görüşleri savunmalarına rağmen, akıl yürütme yöntemleri üzerinde anlaşırlar. İnşacılar ise iki akıma da karşı çıkarlar. İnşacılara göre, tüm matematik, doğal sayılardan başlayarak sonlu sayıda aşamada inşa edilebilir. Böylece, matematiksel nesnelerin gerçeklikleri ve varlıkları anlam kazanır. Bu görüşe göre klasik matematikte birçok teorem geçersizdir.

İnşacı matematiği kuran Hollandalı topolojist L.E.J. Brouwer, 1900'lerin başında "Trikotomi Yasası"na (Trichotomy Law) karşı ürettiği örnekte π sayısını kullanmıştır. Trikotomi Yasası'na göre, tüm gerçek sayılar ya pozitif, ya negatif ya da sıfır olmak durumundadır. Gerçel sayılar, Dedekind ve Cantor'un küme teorisiyle inşa edildiği zaman, bu önerme kanıtlanabilir ve analizde önemli rol oynar. Brouwer, pozitif mi, negatif mi, sıfır mı olduğuna karar verilemeyen gerçel bir sayı örneği veriyor:

Acaba π'nin ondalık basamaklarının bir yerinde, 100 tane sıfır art arda sıralanıyor mu? "Bu soruyu sormanın ne anlamı var?" denilebilir ama, Brouwer, örneğini bu sorunun cevabına bağlı olarak kuruyor.

$\hat{\pi}$ (pi şapka) adında, π'ye çok benzeyen, hatta belli bir basamağa kadar, belli bir koşulda π ile aynı olan bir sayı tanımlanabilir:

(i) Eğer π'nin içinde 100 tane sıfır yok ise $\hat{\pi} = \pi$ olsun.

(ii) Eğer π'nin n basamağından sonra 100 tane sıfır var ve n tek sayı ise $\hat{\pi}$, n'inci basamağından sonra sona ersin.

Pi Sayısının Hesaplanma Yöntemleri

Mısırlılar'dan kalan ünlü doküman Rind Papirüsü'nde, 50. problemde, bir kenarı 8 birim olan bir karenin alanının, çapı 9 birim olan bir dairenin alanına eşit olduğu kabul edilerek π değeri hesaplanmıştır. Mısırlılar, dairenin alanının πr^2, karenin alanının ise a^2 olduğunu önceden biliyorlardı ve $\pi(9/2)^2 = 8^2$ bağıntısı elde ederek $\pi=4(8/9)^2$ değerini buldular.

Papirüsün 48. probleminde, neden böyle bir "kare-daire" seçimi yapıldığını anlamamızı sağlayacak bir ipucu var. Bu problemde, kenar uzunluğu 9 birim olan bir kare ile bu karenin çevrelediği bir daire karşılaştırılıyor. Kare ve daire arasına düzgün olmayan bir ABCDEFGH sekizgeni çizilebilir (Şekil a). Kolayca 63 birim olarak hesaplanabilecek bu sekizgenin alanı, dairenin alanına yaklaşık olarak eşittir. 63, $64=8^2$ sayısına yakın bir sayıdır. Bunu farkeden Mısırlılar, bir kenarı 8 birim uzunluktaki bir kare ile çapı 9 birim uzunluktaki bir dairenin alanlarını yaklaşık olarak eşit kabul etmişlerdir. Böyle bir kare daire seçimiyle, π=3,16049 olarak hesaplanabilir

Babilliler, daire içine düzgün bir altıgen çizerek, bu altıgenin çevresinin kendini çevreleyen çemberin çevresine oranını buldular (Şekil b). Bu oran, günümüz notasyonuyla $\frac{57}{60} + \frac{36}{60^2}$ olarak belirlenmişti. Babilliler bu orana dayanarak:

$$\frac{\text{altıgenin çevresi}}{\text{çemberin çevresi}} = \frac{6r}{2\pi r} = \frac{3}{\pi} = \frac{57}{60} + \frac{36}{60^2} \text{ ve } \pi = 3\frac{1}{8} = 3.125$$

sonucuna ulaşmışlardı.

Arkhimedes, çemberi içinden ve dışından n kenarlı düzgün çokgenlerle sınırladı. Bu çokgenlerin çevrelerini hesaplayıp, π için yaklaşık değerler elde etti:

Eğer $\theta = \frac{\pi}{n}$ düzgün çokgenin bir kenarının karşısındaki açının yarısı, çemberin çevrelediği çokgenin bir kenarının uzunluğu da c_1 ise, $c_1 = 2r \sin\theta$, çemberi çevreleyen çokgenin bir kenarının uzunluğu c_2 ise, $c_2 = 2r \tan\theta$ olarak bulunur. Bu durumda çemberin çevresi c ise, $nc_1 < c < nc_2$, yani

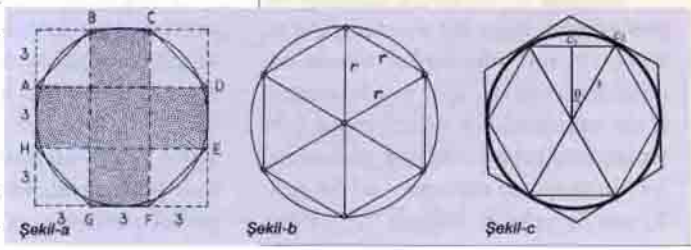
$2rn \sin\theta < 2\pi r < 2rn \tan\theta$ olur ve her iki taraf da 2r'ye bölünürse,

$n \sin\theta < \pi < n \tan\theta$ elde edilir. Eğer kenar sayısı n, k kadar ikiye katlanırsa

$2^k n \sin\theta < \pi < 2^k n \tan\theta$ elde edilir.

k, yeterince büyük olduğu zaman, elde edilen eşitsizlikte π'nin üst ve alt sınırları birbirine yaklaşacaktır.

Arkhimedes, bu hesaplamayı yaparken, doğaldır ki, o zamanlar henüz tanımlanmamış trigonometrik fonksiyonları kullanmadı. Ama n= 6 için $\sin\theta = 1/2$ ve $\tan\theta = 1/\sqrt{3}$ değerlerini Pythagoras teoreminden buldu. Bilindiği gibi sinθ, bir açısı θ olan dik üçgende, θ açısının karşısındaki kenarın hipotenüse oranıdır. Arkhimedes, bu oranları kullandı. Ayrıca, çokgeni inşa etmek için kullandığı dik üçgenlerin birbirlerine oranlarını kullanarak elde ettiği yarımaçı formüllerinden $2^k n \sin\theta < \pi < 2^k n \tan\theta$ bağıntısını elde etti. Dikkat edilirse, bu bağıntıda k=4, n=6 için 96 kenarlı bir çokgen elde edilir.



Şekil-a

Şekil-b

Şekil-c



Bu durumda $\widehat{\pi} < \pi$ olacaktır.

(iii) Eğer π'nin n basamağından sonra 100 tane sıfır var ve n çift sayı ise $\widehat{\pi}$'nın, (n+1)'inci basamağında 1 sayısı olsun ve ondan sonra sona ersin. Bu durumda $\widehat{\pi} > \pi$ olacaktır.

π'nin gerçek basamak değerleri göz ardı edilerek örneklenirse, $\widehat{\pi}$ ve π'nin birbirlerine göre konumları daha iyi anlaşılacaktır :

n = 9 tek sayısı için

π = 3, 1415926530000.....0364338..

$\widehat{\pi}$ = 3,14159265300

ve $\widehat{\pi} < \pi$ n = 8 çift sayısı için

π = 3,14159265000.....01364838...

$\widehat{\pi}$ = 3,14159265310

ve $\widehat{\pi} > \pi$ şimdi P = $\widehat{\pi} - \pi$ sayısı tanımlanabilir. P, pozitif mi, negatif mi, sıfır mı? Eğer (i) doğru ise P = 0, çünkü $\widehat{\pi} = \pi$; (ii) doğru ise P < 0, çünkü $\widehat{\pi} < \pi$; (iii) doğru ise P > 0, çünkü $\widehat{\pi} > \pi$ olduğu görülebilir. Peki, bu önermelerden hangisinin doğru olduğunu nasıl bileceğiz? Bilgisayarlar 100 tane sıfırın bulunduğu basamakları, eğer varsa tabii, hesaplayıncaya kadar bunu bilmemiz olanaksız. Önümüzdeki 100 yıl içerisinde böyle bir veriye ulaşılamazsa ne olacak? İş bilgisayarlara düştü ve matematiksel doğruluk zamana bağımlı hale geldi! Diyelim ki, böyle sıfırlar bulundu. Bu örnek, aynı mantıkla ve başka basamak özellikleri tanımlanarak yeniden kurulabilir. Öyle ya da böyle, bir P sayısı tanımlanabilir ve P sayısı, gerçel bir sayı olarak Trikotomi Yasası'nın gereğini yerine getirmez!

İnşacı matematik, klasik matematiğin birçok bulgusunu olumsuzlamaktadır. David Hilbert, İnşacılar için şunları söylüyor: "Matematiği, problem çıkaran her şeyi denize atarak korumanın yollarını arıyorlar... Eğer onların önerdiği reformları izleseydik, değerli hazinemizin büyük bölümünü kaybetme riskine girecektik."

Neden Pi ?

Matematikte hiçbir sayıya π kadar emek verilmediğini söylemek herhalde yanlış olmaz. Bugün hâlâ π sayısından etkilenen birçok matematik tutkunu, bu sayısının basamaklarını ezberlemeye ve hesaplamaya çalışıyor. "π fanatikleri"nden bile söz etmek mümkün. π'nin basamaklarını ezberlemede yarışa girmiş bu insanlardan bazıları sadece bununla kalmayıp basamakları notalarla eşleştirerek oluşturdukları küçük bir melodi eşliğinde "π dansı" yapıyorlar. Notalarla basamaklar eşleştirilebildiği gibi, kelimelerle de eşleştirilebiliyor. Her basamağa karşılık, basamak değeri kadar harften oluşan kelimelerle π sayısı bir şiire dönüştürülebilir:

"...
Bak o ölüm o dirim ülkesinde ne oluyor
3 1 4 1 5 9 2 6
Mezar aşk kadar soğuktur sananlara ölümsüz kahramanı sor
5 3 5 8 9 7 9 3
En öte ülkedeki uzak denizeöç ırmağı akar
2 3 8 5 6 2 6 4
Tek bir kahraman aşk ve intikam isteğiyle yanar
3 3 8 3 2 7 9 5
..." *(Gökhan Tok)*

π'yi bu kadar özel kılan, insanların neredeyse tapındığı kutsal bir sayı haline getiren nedir? Galiba ilk göz ağrısı, ilk aşk olması! İnsanoğlunun sadece tam ve rasyonel sayıları bildiği zamanlarda ortaya çıkan π sayısı, o bilgilerle ifade edilemeyecek kadar sır doluydu. Bu sayının anlaşılabilmesi yüzyıllar aldı. Bilim tarihi boyunca birçok bilim adamı ve matematikçi, şu ya da bu şekilde π ile ilgilenmiştir. Bugün π'nin irrasyonel ve aşkın bir sayı olduğunu biliyoruz. Cantor'un, aşkın sayılar kümesinin sayılamaz olduğunu ispatladığını da biliyoruz. Bu, π'ye benzer sayılamayacak çoklukta sayı var demek. Ama π yine de tek!

Saadet Koç

Kaynaklar
Barwein, J. *Pi and the AGM*, New York, 1987.
Beckmann, P. *A History of π (Pi)*, Colorado, 1971.
Boyer, C. *A History of Mathematics*, London, 1968.
Robins, G. ve C. Shute, *The Rhind Mathematical Papyrus*, London, 1990.
http://www.primus.com/staff/paulp/useless/pi.html

Monte Carlo Yöntemi

Tarihçesi 16. yüzyıla kadar uzanan olasılık teorisi, 20. yüzyılda temellendirilmiştir. Ancak bu yüzyılda, fizikçiler ve mühendisler, gerçel dünyada ve doğada meydana gelen rastgele olayların ve bunları yöneten yasaların öneminin farkına vardılar.

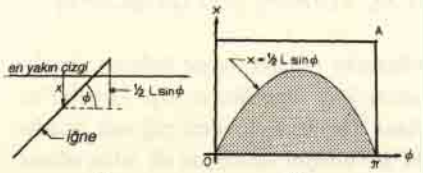
π sayısı, diğer tüm matematik dallarında olduğu gibi, olasılık teorisinde de sıklıkla görülür. "Buffon'un İğne Deneyi" buna iyi bir örnektir.

Buffon Kontu G. Louis Leclerc, 1777'de şu problemi ortaya attı:

"L uzunluğunda bir iğne, üzerinde iğne uzunluğundan daha uzun bir d aralığında çizgiler olan yatay bir düzleme rastgele atılsın. İğnenin çizgilerden birine değme olasılığı nedir?" (Burada "rastgele", iğnenin orta noktasının, her konumunun eşit olasılıkta olduğu anlamındadır).

İğnenin orta noktasının en yakın çizgiye uzaklığı x, ve iğnenin çizgilere göre yönü ϕ olsun (Şekil a). Şekilden anlaşılacağı gibi $x < \frac{1}{2} L \sin\phi$ koşulu sağlandığında iğne çizgiye değer. x'in bu koşulu sağlama olasılığını bulmak için (x, ϕ) kartezyen koordinat sisteminde, $0 < x < d/2$ ve $0 < \phi < \pi$ koşullarını sağlayan noktalardan oluşan bir dikdörtgen tanımlanabilir (Şekil b). İğne rastgele atıldığı için, dikdörtgen içindeki her nokta eşit olasılıklıdır. İğnenin çizgiye değmesi ise $x = \frac{1}{2} L \sin\phi$ eğrisinin altındaki noktalarda olasıdır.

Tercih edilen olayların, tüm olaylara oranı P'yi, yani olasılığı verirse:



$$P = \frac{\text{taralı bölgenin alanı}}{\text{dikdörtgenin alanı}}$$

yani:

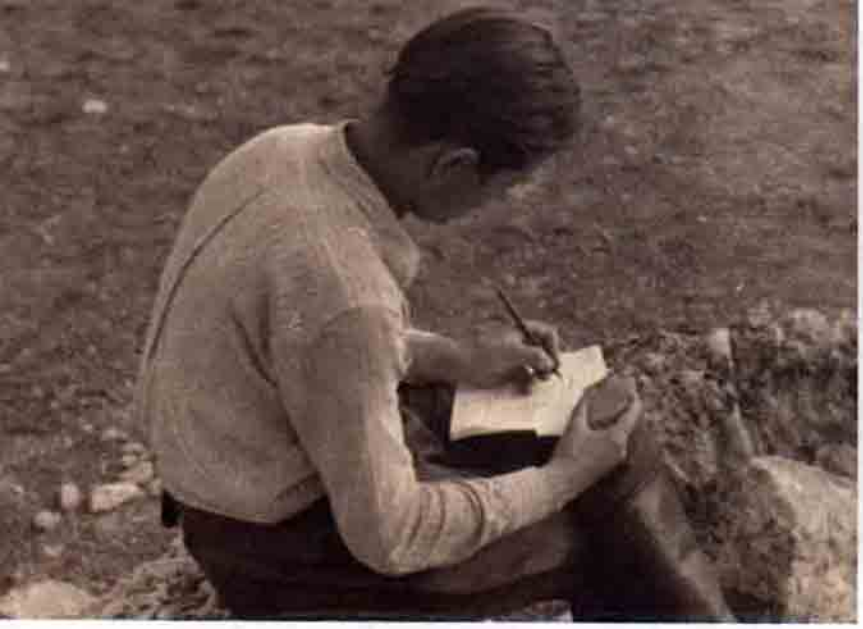
$$P = \frac{\int_0^{\pi} \frac{1}{2} L \sin\phi \, d\phi}{\frac{d\pi}{2}} = \frac{2L}{d\pi}$$

ve bu bağıntıdan $\pi = \frac{2L}{dP}$ elde edilir.

P, deneyin sürekli yinelenmesiyle ve çizgiye değen iğnelerin tüm deney sayısına bölünmesiyle bulunabilir. L ve d bilindiğine göre, π için yaklaşık bir değer hesaplanabilir.

ODTÜ Matematik Topluluğu'nun 1989'da yaptığı Buffon'un İğne Deneyi'nde, L=8 cm uzunluğunda bir iğne, d=16 cm aralıklardan oluşmuş düzleme 3000 kez atılmış ve 3000 atıştan 955'inde iğnenin çizgiye değdiği gözlenmiştir. Bu verilerden hareketle: $P = \frac{995}{3000}$ ve $\pi = \frac{2L}{dP} = 3,14$ olarak bulunmuştur.

Bu problem ve yanıtı, ünlü Fransız matematikçi P.S. Laplace'in, modern olasılık teorisinin temellerini atan "Olasılığın Analitik Teorisi" (1812) adlı kitabında, yeni bir bakış açısıyla gündeme getirilinceye kadar unutulmuştur. Laplace, sayısal bir değerin, rastgele olayların çok sayıda tekrarlanması ve deney sonuçlarının yardımıyla bulunması yöntemini öne sürmüştü. Pek çok uygulama alanı bulan bu tür yöntemlere, şansa dayanması nedeniyle "Monte Carlo Yöntemi" adı verilir.



Hititlerin Üçbin Yıllık Suskunluğunu Bozan Türk Bilgini...

Sedat Alp

"Ben Sedat Alp, ilk Türk Hititologu... Atatürk'ün kurduğu Türk Tarih Kurumu'nun son başkanı... Devrimleri, İstiklâl Harbinden sonraki yılları yaşayan bir kuşağın çocuğuyum. O günlerin ruhu bambaşka bir ruhtu. Hititolojiyi para getirmeyecek bir branş olduğunu bilerek seçtim. Çünkü bize bir ideal aşılanmıştı. O ideal, bizi o günlerde olduğu gibi, bugün de ayakta tutuyor. Ümidimizi hiç kaybetmiyoruz. Benim gibi düşünen pek çok insan var Türkiye'de. Bu insanların varlığına güvenerek diyorum ki, Türkiye ileri gidecektir..."

Geçmişin gömülü sessizliğini usulca bozup, yaşadığımız toprakların tarihinin en önemli kesitlerinden birine ışık tutmaya adanmış bir ömür... Binlerce yıl öncesine ait tablet parçalarının üzerindeki çivi yazılı metinleri bir bütün halinde kazanmanın ve anlamları unutulmuş hiyeroglif yazıtlarını çözmenin bir ömür tükenmeyen tutkusu...Yirmi yaşında gencecik bir üniversite öğrencisinin coşkusunu seksen üç yaşında hâlâ duyabilmenin gözlere yansıyan pırıltısı...

İlk Türk Hititologu olan Sedat Alp, bu bilim dalında dünyada sayılı isimler arasında yer alıyor. Türk Hititolojisinin babası olan bu ünlü bilim adamı için, binyılların sessizliğinden çıkıp gelen küçücük bir buluntu bile yaşamsal önemde. Bazen, birbiriyle hiç ilgisi yok gibi görünen çömlek parçacıklarını kafasında kurguladığı biçimde bir araya getiriverdiğinde, binlerce yıl öncesine ait bir içki sunma kabı, onun bilgili ellerinde yeniden hayat buluyor. Tarihe adeta âşık olan Sedat Alp, Hititler'in, Asur Ticaret Kolonileri çağında Anadolu'da varlığını ispatlayan ilk bilim adamı. Hiyeroglif yazılı mühürlerin çözümü üzerinde uzun yıllar çalışarak, Hititlere ait şahıs adlarının doğru okunmasını sağlamış. Sedat Alp'in buluşu olan Yazılıkaya'daki gök hiyeroglifi, kısa zaman sonra Karatepe'de bulunan iki dilli (hiyeroglif Luvicesi ve Fenikece) yazıtlarla doğrulanmış. Hiyeroglifin geçmişinin, genellikle kabul edilenden 200 yıl öncesine tarihlenmesi de, Sedat Alp'in çalışmalarının sonucu olmuş. Bunlar, Hititlere ait çivi yazılı ve hiyeroglif kaynaklar ile arkeolojik buluntular üzerindeki derin bilgisiyle tanınan Sedat Alp'in, eski Anadolu araştırmalarındaki keşif ve buluşlarına sadece birkaç örnek...



Konya Karahöyük'te meydana çıkarılan erkek sfenks biçimli libasyon kabı (M.Ö. 1750)

Sedat Alp, Atatürk'ün kurduğu Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi ile Türk Tarih Kurumu'nun uluslararası düzeye yükselmesinde önemli katkılarda bulunmuş bilim adamlarından biri. Hititoloji biliminin dünyaya tanıtılması için çok çaba harcayan Sedat Alp, 1940'lara kadar tamamen yabancı, özellikle de Alman bilim adamlarının denetimindeki bu alanda Türkiye'nin adını ilk defa duyurmuş. Türk bilim adamlarının çalışmalarının fazla ciddiye alınmadığı bir dönemde uzun bir bilimsel çalışmanın ürünü olan, sağlam tezler ileri süren Sedat Alp'in araştırmaları, Türkçe ile birlikte Almanca, İngilizce ve Fransızca dillerinde yurt içinde ve yurtdışında yayımlanmış; uluslararası Hititoloji bilim literatüründe yüzlerce kez kaynak gösterilmiştir.

1913 yılında, Selanik yakınlarında Karaferye'de doğan Sedat Alp, çocukluk yıllarını şöyle anlatıyor: "Babam Karaferye'de çiftlik sahibiydi. Karaferye'de yaşadığımız yılları Birinci Dünya Savaşı'nın Rumeli'de yarattığı karmaşayla birlikte hatırlıyorum. İlkokulun birinci sınıfını

Karaferye'de okudum. Kurtuluş Savaşımızın başlarına rastlayan bu yıllar, o zamana kadar komşuluk ilişkileri içinde yaşayan Türk ve Yunan halkları arasındaki düşmanlığın alabildiğine körüklendiği yıllardı. Gün geçmiyordu ki, çevre kasabalardan, Türklere yapılan bir saldırı haberi gelmesin. Bu gergin ortam günlük hayatımızı da etkiliyordu. Nitekim, 1920 ya da 1921 yılında okulumuzun kapanmasında bu gerginliğin etkisi oldu. Aslında, olayların böyle gelişmesi yıllardır süren komşuluk ilişkilerini bir anda koparmaya yetmiyordu ama, bir kez huzursuzluk başlayınca gerisi geliyor... İstiklâl Harbi'nde Kemal Paşa'nın önderliği bütün Rumeli halkı için de bir ümit ışığı olmuştu. Gazi'nin gazetelerde çıkan kalpaklı resmini görmek, her Türk'ü mutlu ediyordu. Milli Mücadele'nin kesin zafere doğru ilerlediği günlerde Anadolu'dan Yunanistan'a kaçan Rum aileleri, Türklerin evlerine yerleştiriliyordu. 1922'de evimizi bir Rum ailesiyle paylaştığımızı hatırlıyorum. Rumların anadilleri Türkçeydi. Hatta, 'Ankara'nın Taşına Bak' türküsünü ilk kez Rumlardan dinlemiştim!

Lozan Antlaşması'yla Rumeli'deki Türk halkı rahat bir nefes aldı ve seve seve anavatana koştu. Biz de, önce İzmir'e geldik, ardından İstanbul'a yerleştik. İlkokulun dördüncü sınıfına İstanbul'da devam etmeye başladım. Haliç'in Fener mahallesinde devletin bize tahsis ettiği, Rum Patrikhanesi'nin yakınında bir evde oturuyorduk. Evimizin yanındaki dik bir yokuştan çıkar, Süleymaniye'deki Çandarlı Halil Paşa İlkokulu'na giderdim. Dördüncü sınıfı bu okulda okudum. Rumeli'de büyük toprak sahibi olan babam, İstanbul'da ticaret yaşamında epey bocaladı. Bir yılın sonunda, ailece Akhisar'a gitmek zorunda kaldık.

Devlet, bize Rumeli'de bıraktıklarımızın karşılığı olarak bir miktar toprak verdi. Babam, Akhisar'da bağcılığa başladı. Kısa sürede bağlarımız Akhisar'ın en güzel bağları haline geldi. İlkokulu Akhisar'da bitirdim. O yıllar, ömrümüzün rahat geçen yıllarıdır. Varlıklı denebilecek kadar iyi durumdaydık. Nitekim babam, beni İstanbul'da eski adı Feyziati olan Boğaziçi Lisesi'nde okutabilecek duruma gelmişti. Okulumuz, önce Çarşıkapı'da idi; orası yanınca Saraçhanebaşı'na, sonra da Akıntıburnu'na, Arnavutköy ile Bebek arasına taşındık. Geniş, ferah okullarda okuduk; üç okulumuz da eskiden prenses sarayları idi. Lise Müdürümüz Hıfzı Tevfik Gönensay, beni özel liselerdeki eğitimin de iyi olduğunu ispatlayan bir öğrenci olarak görür ve çok severdi."



1927'de Feyziati'de, ortaokul 2.sınıf öğrencisi

Tarih Aşkı

Liseyi 1932'de bitiren Sedat Alp'in önünde meslek seçimi için birkaç yol açılır. "Meslek seçiminde tereddüt ediyordum. Mülkiye'ye müracaat etmiştim. O zaman "leylî meccânî" denen, parasız yatılı imtihanını kazanmış, bir yandan da Tıbbiye'ye kayıt yaptırmıştım. Bu arada, 1932 yılında lise mezunları için okulların gösterdiği adaylar arasında açılan yarışma sınavını kazandım."

1920'li ve 1930'lu yıllarda, ilerisi düşünülerek, yurtdışına sistematik olarak öğrenci gönderilir. Atatürk döneminde eğitim alanındaki bu bilinçli politika, her bir üyesi, Türkiye'nin çağdaş uygarlık düzeyine ulaşmasının temel taşları olan bir neslin yetişmesini sağlar. Sedat Alp, Boğaziçi Lisesi'nce tarih dalında aday gösterildiği yurtdışı sınavını kazanınca meslek seçimindeki tereddütleri ortadan kalkar. "Önceleri, Fransa'ya gönderilmemiz söz konusu idi. Sonra, Falih Rıfkı Bey'in Ulus Gazetesi'ndeki bir yazısı üzerine bu karar değiştirildi. 1932 sonbaharında imtihanı kazanan diğer bazı arkadaşlarla beraber Almanya'ya gönderildik. O yıllarda, büyük Türk eğitimcisi Cevat Dursunoğlu Berlin'de Bakanlık müfettişi idi. Cevat Dursunoğlu, İstanbul Üniversitesi'nin reformunda, özellikle Hitler yönetiminden kaçan hocaların Türkiye'ye getirilişinde önemli rol oynamış bir kişiydi. Türkiye'den gelen öğrencileri ikişer ikişer Almanya'nın ünlü okullarına yerleştirdi. Ekrem Akurgal ile beni, Naumburg kenti yakınındaki ünlü Schulpforta Gymnasiumu'na gönderdi. Çok ünlü bir Hümanist okul olan Schulpforta'da öğrenim görenler arasında filozof Nietzsche, tanınmış yazar Klopstock ve ünlü klasik filolog Willamovitz de vardır. Biz oradayken 396. kuruluş yıldönümü kutlanan bu meşhur okul, eğitimimizde önemli bir dönüm noktası oldu.



Akhisar'da bağevi; S. Alp'in annesi, babası, kardeşleri ve akrabaları

Schulpforta yatılı bir okuldu, ama biz öğretmenlerin evinde misafir ediliyorduk. Böylece, Almancayı bir aile ortamında öğrenme şansına da kavuşmuştuk. Aynı zamanda okulun derslerine devam ediyorduk. Her ay bir sınıf atlıyorduk. Orada geçirdiğimiz ilk ay, bizdeki ortaokul birinci sınıfa tekabül ediyordu.

Naumburg'daki Stabila adlı Gymnasium'da İhsan Ketin, Suat Baydur ve Necip Üçok okuyordu. Bazen Weimar'a tiyatroya giderdik. Almanya'daki öğrencilik yıllarım, kültürel bakımdan da bana büyük katkıda bulunmuştur. Schulpforta'dayken, zamanın Maarif Vekili Reşit Galip Bey'den,



S. Alp Boğaziçi Lisesi'nde son sınıf öğrencisi (arka sırada ortada)



S. Alp, Schulpforta'da yanında kaldığı öğretmen ailesiyle birlikte



S. Alp, 1935'de Türkiye'yi ziyaretinde Boğaziçi Lisesi Müdürü Hıfzı Tevfik Gönensay'la birlikte; sağda Saadettin Kerim Gökay

Atatürk'ün talimatıyla yazıldığını tahmin ettiğimiz bir yazı geldi. Eski Anadolu uygarlıklarına yönelmemizin tavsiye edildiği yazıda, Atatürk'ün bu uygarlıkların ülkemiz için çok önemli olduğu, bunların adeta memleketimizin tapusu olduğu düşüncesine yer veriliyordu. Bu tavsiye, Berlin Üniversitesi'nde 1933-1934 ders yılında eski çağ tarihi ile arkeoloji tahsiline başlamama önemli etkide bulundu. Büyük Latince ve Büyük Yunanca sertifikalarını da aynı yıl aldım.



1933 yılında Schulpforta'da arkadaşlarıyla; soldan S. Alp, E. Akurgal, N. Üçok, İ. Ketin.

O sıralarda, meşhur bir tarihçi olan Fritz Schachermeyer'in konferansını dinledim. Türkiye'de Boğazköy'de büyük keşifler yapıldığından, bu keşiflerde bulunan Hitit devlet arşivlerinin öneminden, Almanya'da çeşitli bilim adamlarının Hititoloji bilimini kurduğundan bahsedilen bu konferans, önümde yepyeni ufuklar açmıştı. Hititoloji yeni bir dal olduğu için yeni çalışma imkanları vaad ediyor ve dünyada büyük ilgi topluyordu. Bu alanda çalışmaya karar verdim. Ancak tarih tahsiline gönderildiğimden, Hititoloji okumak için önce izin almam gerekiyordu. Konuyu Cevat Dursunoğlu'na açtım. Kendisi, isteğimi olumlu karşıladı, ancak tek başına karar verme yetkisine sahip olmadığından, Maarif Vekaleti'yle yazışarak kısa sürede izin alma işini halletti. 1934 yılından itibaren, Leipzig Üniversitesi'ne, ünlü Hititolog Profesör Johannes Friedrich'in öğrencisi olarak devam etmeye başladım. Bu üniversite, çivi yazıları sahasında çok meşhurdu. Çivi yazısı, Hititlere Sumerlilerden Babil yoluyla geçtiği için, Hititler, kültürel bakımdan Mezopotamya'nın etkisi altındaydı. Bu açıdan, Hititoloji okuyan kişinin mutlaka Assiriyoloji de okuması gereklidir. İki dalda birden eğitim görmeye başladım. 1935'de, hocalarımdan biri Yahudi olduğu için görevine son verildi. Bu hocam, Profesör Benno Landsberger'di. O sıralarda Ankara'da Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nin kuruluş hazırlıkları yapılıyordu. Landsberger'in Türkiye'ye çok yararı olacağını düşünerek, Cevat Dursunoğlu'na konuyu açtım; kendisi konuyla çok ilgilendi. Landsberger, ancak Sumeroloji ve Hititoloji için bir ihtisas kitaplığı satın alındığı takdirde Ankara'ya gelmeyi kabul edebileceğini söylüyordu. Memleket savaştan yeni çıktığı ve çok sıkıntıda olduğu halde, Landsberger'in hayli büyük bir harcama gerektiren bu talebi hemen kabul edildi. Günümüzde fakülte kütüphanelerine yıllardır kitap alınmadığı düşünülecek olursa, o tarihte bilime verilen önem ve öncelik daha iyi anlaşılacaktır. Benno Landsberger, gerekli yazışmalar ve işlemler tamamlandıktan sonra Maarif Vekaleti'yle anlaşmaya vararak Türkiye'ye gitti. O yıllarda yurtdışından getirilen yabancı öğretim üyelerinden ordinaryus olanlara ayda 600, profesör olanlara ayda 300 lira veriliyordu. Aynı dönemde başbakanın maaşı 500 liraydı! Halka hiçbir sıkıntı yansıtmadan ve enflasyona yol açmadan güdülen bu politika, eğitime verilen önceliğin sonucuydu."

Bozkıra Bilim Güneşi Doğuyor...

Burada Sedat Alp'in sözlerine kısa bir ara verip, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nin kuruluş öyküsüne bir göz atmak, Atatürk döneminde "memleketimizin tapusu" olarak kabul edilen eski Anadolu uygarlıklarının, Türk bilim adamlarınca araştırılması için nasıl bir alt yapı oluşturulduğu hakkında fikir vermesi bakımından ilginç olacaktır.



1935 yılının yaz mevsimi sonlarıdır. Atatürk'ün Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi adı ile Ankara'da modern bir sosyal bilimler kurumu kurma kararında olduğu, gerekli mercilere talimat verdiği ve Maarif Vekâleti'nde hazırlıklara girişildiği haberi yaz başlarından itibaren yayılmaktadır. Hazırlıklar tamamlanır, 9 Ocak 1936'da Ankara Türkocağı Halkevi merkez binası salonunda Tarih, Dil ve Coğrafya Fakültesi'nin açılışı yapılır. Kısa süre sonra fakültenin adı Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi olur.

Türkiye tarihinin ve kültürünün bilimsel temellere oturtulması ve incelenmesi için, diğer kürsülerin yanında Sumeroloji, Hititoloji, Arkeoloji, Klâsik Filoloji, Klâsik Şark Dilleri, Sinoloji, Hindoloji, Antropoloji gibi alanların fakülte bünyesinde bulunmasına çok önce karar verilmiştir.

Fakültenin kuruluş hazırlıkları sürdürülürken Alman üniversitelerinde görevlerine son verilen önemli bilim adamlarının Türkiye'ye getirtilmesine de önem verilir. Sumeroloji Kürsüsü'nün ve daha geniş anlamıyla "Çivi Yazısı İlmi"nin Fakülte'deki kurucuları, bu bilim adamları arasından çıkar: Ordinaryus Profesör Benno Landsberger ve Profesör Hans Gustav Güterbock... Atatürk, Fakülte'nin açılışından önce yerli-yabancı bilim adamlarıyla Çankaya'da toplantılar yapar, bilgi alır, programların düzenlenmesine, seminer kütüphanelerinin kuruluşuna önayak olur.

Fakülte'ye yüklenen anlamı, Hasan Âli Yücel'in şu sözleri çok iyi açıklar: "Atatürk, ona bizim alıştığımız bir isim vermedi. Başka memleketlerde bunun benzeri olan ilim müesseselerince konulmuş bir ismi seçmedi. Bunun büyük manası vardır. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi adını münasip görmesi, Türk inkilâbının bu müesseseden beklediği gayeye sarahatle işaret etmektedir. O gayeyi şöyle hülasa edebiliriz: Öz kaynaklarına inmek suretiyle mazinin aydınlatılması, bi-

zimle münasebette bulunmuş milletlerin tarihine gene kendi gözümüzle ve kendi anlayışımızla bakılması, Türk dilini yabancı kaidelerin esirliğinden kurtararak kendi kudretleri ve kendi imkanları içerisinde geliştirme yollarının aranması ve onun özelliğini, kesinliğini, girginliğini belirtmek için gayret sarfolunması, ülkemizin coğrafî tabiatının ilmi usûllerle ve olduğu gibi tetkik edilmesi, nihayet şuradan buradan alınmış fikirlerle değil, millî hayatımızın şuuruna dayanan bu görüşle elde edilmiş evrensel görüşe sahip mütefekkirlerimizin yetişmesidir."

Suskun Tarihi Konuşturmak...

Leipzig'deki önemli hocalarından biri ayrılınca tekrar Berlin Üniversitesi'ne dönen Sedat Alp, çağının ünlü Hititologları Hans Ehelolf ve Emil Forrer, Assiriyolog Bruno Meissner ve Sumerolog Adam Falkenstein gibi ünlü bilim adamlarının yanında Hititoloji, Eski Anadolu



Dilleri ve Kültürleri, Sumeroloji, Akkadistik, Eski Çağ Tarihi ve Arkeoloji öğrenimi yapar. "Berlin Üniversitesi'nde çok iyi hocalar vardı. Bunlar arasında yer alan H.Ehelolf, Boğazköy tabletlerinin editörüydü. Kendisinden çok şey öğrendiğim bu hocamla ilgili bir anım benim için oldukça önemlidir. 1937 yılında yaz tatilinde Londra'ya gitmiş ve British Museum'daki Hitit tabletleri üzerinde çalışmıştım. Daha önce yayınlanmış olan bu metinler ile tabletler üzerinde yaptığım karşılaştırmalarda bazı yanlışlar bulmuş ve elde ettiğim sonuçları Berlin'e dönüşümde hocam Prof. H. Ehelolf'a bildirmiştim. O da, bu durumdan diğer ünlü bir Hititolog olan arkadaşı F. Sommer'i haberdar etmişti. Sommer, basılmakta olan kitabında, benim ismimi vererek,elde ettiğim sonuçlardan birini bildirmişti. Genç bir öğrenci olarak ünlü bir Hititolog'un kitabında adımın geçmesi beni mutlu etmişti. H.Ehelolf 1938 yılında ani olarak vefat etti.

Berlin Üniversitesi'nde öğrenimime 1939 yılına kadar devam ettim. İkinci Dünya Savaşı başlayınca bizi Türkiye'ye çağırdılar; Türkiye'nin savaşa katılmayacağı anlaşılınca Almanya'ya tekrar gönderildik. Doktora imtihanımı Berlin Üniversitesi'nin daveti üzerine eski hocam Johannes Friedrich ile Sumerolog Adam Falkenstein'ın yanında verdim. 1940 senesinde, bu kez Hititoloji doktoramı bitirmiş olarak yurda dönmeden



1935 yılı, Türkiye ziyaretinde Köstence Limanında E. Akurgal ile birlikte

Türk Hititolojisinin Kurucusu: Sedat Alp...

Ekrem Akurgal
Ord. Prof. Dr., Arkeolog

Sedat Alp, çağımızın Hitit tarihi, dili ve kültürüyle uğraşan en parlak ve dikkate değer kişiliklerinden biridir. Türk Hititolojisinin kurucusu ve babası olan Sedat Alp, bu bilim dalını uluslararası çapta en üst düzeye taşımıştır. Hititolojide H. Ehelolf, J. Friedrich ve E. Forrer'in öğrencisi olduğu gibi, Assiriyoloji'de de B. Landsberger, A. Falkenstein ve B.Meissner'in öğrencisi olmuştur.

Ben, kendisini yaklaşık altmış yıldır tanımanın ve meslektaşı olmanın mutluluğu içindeyim. Prof. Dr. H. Ehelolf'un derslerine, Sedat Alp ve zamanımızın ünlü Hititologları H. Otten, O.Gurney ve E.Edel ile birlikte üç dönem katılma şansım oldu. Klasik arkeoloji ve buna bağlı olarak Grek dili ile tarihi üzerine çalışmaya karar verdiğimden, ne yazık ki Hititoloji çalışmalarıma devam edemedim. Sedat Alp, Hititolojiyle ilgili sorunlarda bilgi eksiğim olduğunda, benim için daima en yakın ve engin başvuru kaynağı olmuştur.

Gerçekten, M.Ö. ikibin yılına ilişkin Hitit sanatını daha iyi anlamaya yönelik çalışmalar yapan bir arkeolog için Sedat Alp'in eserlerinin son derece özel ve vazgeçilmez bir yeri vardır. Bu sebeple, eserlerinin sadık bir okuyucusu oldum ve bu sayede de araştırmalarının parlak sonuçlarını izleme fırsatı buldum. O, Hititçedeki birçok sözün anlamını keşfeden filologdur. Çözümlediği önemli kelimelere birkaç örnek verecek olursak; kalmus - (lituus; Hitit kralının ucu kıvrık, eğri bir baston şeklindeki sembolü); ispantuwa - (tanrılar için yapılan törenlerde, onlara içki sunmak için kullanılan gaga ağızlı testi); kattakurant (kutsal törenlerde içki sunmak için kullanılan, kol biçimli alet); kursa - (Norbert-Schimmel Koleksiyonu'nda bulunan ünlü geyik ryhtonu üzerindeki tasvirde görülen tulum biçimli nesne); amuwala - (Sumercede NAM.RA adı verilen sosyal sınıfın Hititçesi); sapasalli - (düşman hareketlerini gözetleyen kişi); saramna - (saray); halentu - (Hitit tapınağında tanrı heykelinin konduğu yer, kült salonu); arkiu - (Altar evi veya kült açısından temizlenme yeri).

Çok sayıda coğrafi yer isminin haritadaki yerlerinin belirlenmesi de önemli çalışmaları arasındadır ve burada anılmadan geçilmemelidir. Kanes = Nesa = Kültepe; Tapigga = Maşat; Anzilia = Zile (Zela); Zulias = Çekerek (Klasik çağlarda Syclax Irmağı); Hanhana (Ankara-Çankırı yolu üzerinde İnandık Köyü yakınlarındaki höyük); Tahazimuna = Dazimon; Karahna = Maşat bölgesinde önemli bir Hitit kült merkezi. Ayrıca, Hitit çağındaki Samuha kentinin yeriyle ilgili teklifi bilim adamları arasında taraftar toplamıştır.

Hiyeroglifler ile ilgili araştırmalarda Sedat Alp'in çalışmaları daima başvuru kaynağı olmuştur. Birçok önemli bilgiyi, örneğin hilal biçimli hiyeroglifin gökyüzünü simgelediğini onun çalışmalarına borçluyuz.

Ayrıca erkek kişi adlarında sık sık tekrarlanan bir hiyeroglifin (Ziti) "erkek; adam" anlamına geldiğini Sedat Alp bulmuştur. Bu sayede, birçok kişi adı Sedat Alp tarafından okunmuştur.

Uzun süre yanlış yorumlanan, birbiriyle kucaklaşan iki insan resminin "sevgili" anlamına geldiğini ilk kez Sedat Alp bulmuştur.

Asurla Anadolu arasında ticareti yönlendiren tüccarlara ait, büyük ölçüde Kültepe'de bulunan binlerce belgede kişi adlarını ilk defa Hititoloji açısından inceleyerek Hititlerin bu çağda Anadolu'da olduklarını ispatladı. Bu konudaki çalışmaları, Sedat Alp'in Hitit çağına en önemli katkılarından biridir.

Konya yakınındaki Karahöyük'te 1953'ten bu yana sürdürdüğü kazılarda, arkeolojik değer açısından paha biçilmez sanat eserlerini gün yüzüne çıkarmıştır. Bu buluntular, Anadolu tarihinin M.Ö. 2300-1700 yılları arasındaki döneminin aydınlatılmasına büyük katkı sağlamıştır.

Sedat Alp'in bir başka bilimsel başarısı da, arkeolojik buluntuları yorumlama alanında olmuştur. Sedat Alp, mükemmel bir filolog olarak, sanat eserlerinin yaratılış mantığını yakalamıştır. O dönemin yazılı eserlerini bilmeyen bir arkeologun, bu mantığı Sedat Alp kadar iyi kavraması mümkün değildir. Amasya yakınındaki Doğantepe'de bulunan bronz heykel ve Kızıldağ ile Karadağ'da ortaya çıkarılan anıtlarla ilgili yayınları usta işi ve göz kamaştırıcıdır.

Sedat Alp, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi ve Türk Tarih Kurumu'nu 1943-1983 yılları arasında uluslararası seviyeye taşıyan birkaç üstün nitelikli Türk bilim adamından biridir. Üzerinde çalıştığı konuyu ve incelediği malzemeyi derinliğine ve büyük bir hırs ve tutkuyla irdeleyen Sedat Alp mükemmel bir şekilde bilim dünyasına sunuma hazırladığı buluşlarını sonuna kadar savunur.

İnsancıl, liberal ve laik kimliğiyle her daim Atatürk devrimlerinin sadık savunucusu olan Sedat Alp, engin bilgi birikimiyle gerçek bir bilim adamıdır.



DTCF'nde; Yale Üniversitesi'nden Prof. Albrecht Goetze'nin ziyareti dolayısıyla bir bilimsel toplantı; sağdan Doç.Dr. S. Alp, Prof. H. G. Güterbock, Ord. Prof. B. Landsberger, ayakta Prof. A. Goetze, Dr. E. Bilgiç, Dr. K. Balkan, Dr. F. Kınal, Dr. N. Özgüç, Dr. M. Tosun.

önce, Almanya'da tezimi yayımladım. O yıllarda Almanya'da Üniversitelerde doktora tezinin mutlaka yayımlanması mecburiyeti vardı; doktor ünvanı, tez yayımlanmadan kullanılamıyordu. Aslında, şimdi uyulmayan bu mecburiyet çok gerekliydi; çünkü, böylelikle ne gibi çalışmalar yapılmış olduğundan tüm bilim camiasının haberi olurdu."

"Hitit Bayram Törenlerinde Görevli Olan Memurların Fonksiyonları" üzerine hazırladığı doktora tezi, Hititler'de sosyal yaşama ışık tutan çok önemli bir eser. Din, her devirde olduğu gibi Hititler'de de önemli rol oynadığından, dini törenlerle ilgili metinlerin okunması, karanlık bir tarih sayfasını aydınlatmış. "Boğazköy tabletlerinden konuya ilişkin yüzlerce metnin incelenmesiyle hazırladığım tez, bu konuda benim yaptığım ilk çalışmaydı. Birçok yenilik getiren bu çalışmamın dergilerde, bilimsel yayınlarda tanıtımı yapıldı, değerlendirildi. Kitap yalnız Almanya'da değil, Amerika'da da yankılar uyandırdı. Tanınmış Hititolog Albrecht Goetze, doktora tezimi etraflıca tanıttı.

Albrecht Goetze ile ilgili bir anım var ki, bilimsel kariyerimde beni teşvik eden önemli bir olay olarak daima hatırlarım. Tanınmış Hititolog Goetze, 1940'lı yılların ortalarında Amerika Birleşik Devletleri'nde Journal of Cuneiform Studies adı altında yeni bir mecmua kurmuştu; benden bu mecmua için yazı istedi. Bu teklifi memnuniyetle kabul ettim. Elimde bir Fransız mecmuası için hazırlanmış bir yazı vardı. Üç dilde yazı yayımladıklarını söyleyerek, makalemi kabul edeceklerini bildirdiler. Yazıyı gönderdim, bir süre sonra cevap geldi. Goetze, yazımı çok beğendiklerini, bu yazının ülkemizde Hititolojinin ne kadar ilerlediğinin göstergesi olduğunu belirtiyordu. Ancak, yazısında kendisinin de bu konuda araştırma yaptığını ve benim vardığım sonuçlardan tamamen farklı sonuçlara ulaştığını yazmıştı. Benimle aynı fikirde olmadığını, bu sebeple eğer izin verirsem, benim yazımı kendi yazısıyla beraber yayımlamak istediğini belirtiyordu; böylece diğer meslektaşlar hangi yazının doğru olduğuna karar verebileceklerdi. Yazışmalarla birbirimizi ikna etmeye çalıştık ama olmadı. Sonunda önce anlaştığımız gibi iki yazıyı birlikte yayımlamaya karar verdik. Bu yazışmalar sürerken, ben de bir yandan konuyla ilgili çalışmalarımı derinleştiriyordum; benim tezimi güçlendirecek yeni ipuçları buldum ve Belleten mecmuasında bunları yayımladım. Bu ipuçları onun tezini tamamiyle çürütüyordu. Konu şuydu: anıtlarda ve mühürlerde Hitit kralının elinde, ucu kıvrık bir asa vardır. Bu asa kralın sembolüdür, başkası taşıyamaz. Bütün anıtlarda elinde bu var. Metinlerde de, bayram törenlerinde bu aletin geçmesi lazım. Benim bulduğum metinlerde de, bir aletin kral otururken tahtın yanına konulduğu, tahttan kalkarken eline verildiği ve kalkıp tanrıya içki sunarken de elinden alındığı bilgisi vardır. Goetze, bunu ilk olarak kendisinin de böyle düşündüğünü, ancak daha sonra bulduğu metinlerle görüşlerinin değiştiğini belirtiyordu. Onun, ucu kıvrık asa (lituus) dediği şeyin ağırlığı 3-4 gramdı. Bu, bir küpenin ağırlığına uyuyordu. Halbuki Alacahöyük'te kral mezarlarında bu gibi asaların madeni uçları bulunmuştu. Onları müzede teker teker tarttırdım; ağırlıkları, yarım kilodan fazla idi. Bu da, benim tezimi doğru çıkarıyordu. Diğer bilim adamları da beni desteklediler ama, Profesör Goetze bunu bir türlü kabul etmek istemedi. Yaklaşık on yıl boyunca fikrinde israr etti. Goetze, Hititolojinin kurucuları arasında yer alan, Almanya'nın yetiştirdiği en büyük Hititologlardan biriydi. Hitler'den kaçıp Amerika'ya gitmiş ve orada kürsü kurmuştu. Bu kadar önemli bir

Övünç Kaynağımız Sedat Alp...

Jale İnan
Prof. Dr., Arkeolog

Sedat Alp'le dostluğumuz, Berlin'de Kaiser Wilhelm Üniversitesi'nde öğrenciliğimiz sırasında 1935 yılında başlamıştır. Hocası Prof. Dr. Hans Ehelolf'a dair bir anımdan söz etmek istiyorum.

Babamın iyi dostu ünlü Hititolog Prof. Ehelolf beni evine yemeğe davet etmek lütfunda bulunmuştu. Tatlı sohbetlerimiz arasında Sedat Alp hakkında şunları söylemişti: "Yurttaşınız öğrencim Sedat Alp'le herhalde tanışmışsınızdır. Ciddi çalışmaları, araştırmalarındaki titizliği ve mesleğine bağlılığı ile gelecekte sahasında büyük bir bilim adamı olacağına inanıyorum".

Bu ünlü bilim adamının yurtdaşım ve dostum Sedat Alp için söylediği bu övgü sözleri beni son derece duygulandırmıştı. Tahsilini tamamladıktan sonra yurda dönüp akademik kariyerine başladığından bu yana bilimsel yaşamının her safhasında hocasının bu övücü sözlerine layık olduğunu kanıtlamıştır. Sedat Alp, her zaman benim için saygı duyduğum, iftihar ettiğim ve güvendiğim bir can dostumdur. Yurtiçi ve özellikle yurtdışında çok takdir edilen ve ilgi uyandıran bilimsel yayınlarını ve konferanslarını izlerken profesörünün bu sözlerini her zaman anımsarım.



Maşat Höyük'te bulunan ve Sedat Alp tarafından yayınlanan çivi yazılı tabletlerden biri: III. Tuthaliya'nın üs kumandanı Himuili'ye gönderdiği mektubun kopyası.

Solda ve sağda; Nevşehir Yazırhöyük'te bulunup, yurtdışına kaçırılan Eski Hitit Mühür sanatının nadir eserlerinden Aluwa'nın düğme biçimli mührünün iki yüzünün baskı desenleri. İlk kez Sedat Alp tarafından bir İtalyan bilim mecmuasında yayınlanmıştır (M.Ö. 1450 civarı).

Altta; Maşat Höyük'te küçük bir kısmı bulunup, tamamı S. Alp tarafından restore edilen ve bilimsel literatürde büyük tartışmalara yol açan Hitit İmparatorluğu'nun kurucusu I. Şuppiluliuma'nın babasının III. Tuthaliya olduğunu gösteren mühür damgası fragmanı

Altta; Maşat Höyük'te iki ayrı tablet üzerinde birer baskısı bulunan Hitit büyük kralı III. Tuthaliya ile eşi büyük kraliçe Satatuhepa'nın mühür baskısı. İki baskı kombine edilerek bir bütün halinde Sedat Alp tarafından kazanılmıştır.

Üstte; Boğazköy'de üç ayrı fragman halinde bulunan ve Sedat Alp tarafından nazari olarak birleştirilip tamamlanan katip Armapia'nın mühür baskısı. Ortasında, aslan üzerinde kanatlı İştar. (İmparatorluk Çağı)



S. Alp eşi Ferzan Alp, çocukları Orhan ve Mehpare ile.

bilim adamının, küçük de olsa bir tezini çürüten bu araştırmamın bilim camiasında ciddiye alınması ve doğruluğunun kanıtlanması benim için bir moral desteği oldu. O yolda birkaç makale daha yayımladım.

1940 sonlarında yurda döndükten hemen sonra, 1941 yılı başında Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'ne asistan olarak atandım. Bizimle beraber yurtdışına gönderilen bazı arkadaşlarımız, kendilerine doktora yaptırılmadığı için yurda çabuk dönmüşler, sınavları sonra yapılmak üzere doçent olarak atanmışlardı. Biz döndüğümüzde ise, kuruluş dönemi sona ermiş olduğundan, asistan olarak atanmıştık. Aynı yıl içinde, çok sıkı bir çalışma sonucu, doçentlik tezimi hazırlayarak doçent oldum. Bu arada, İkinci Dünya Savaşı'nda üç buçuk yıl askerlik yaptığım için, çivi yazısı gibi sürekli uğraş isteyen bir dalda bilimsel çalışmalarıma ara verdim.1944'de askerden dönünce, çalışmalarımı sürdürmeye devam ettim. Akademik kariyer kademelerini birbiri ardına geçtim. 1949'da Hititoloji Profesörü oldum, 1958'de de Hititoloji Ordinaryus Profesörlüğüne seçildim.

Hititolojiye yaptığım bazı katkılardan söz etmek gerekirse...1949 yılında Hititçe'yi ilk kez çözen Çek Profesörü B. Hrozny'nin 70. yaşgünü için hazırlanan armağan kitaba bir araştırma ile katılmaya davet edilmiştim. Gönderdiğim makalede hiyeroglif metinlerinde geçen bir hiyeroglifin anlamının "gök" olduğunu bulmuş, bu buluşumun doğruluğu o sırada yayınlanan iki dilli Karatepe metinleri ile de doğrulanmıştı. Bu buluş, bana meslektaşlar arasında puan kazandırdı. 1930'lu yılların ortalarında Boğazköy'de hiyeroglif yazılı birçok mühür baskısı bulunmuştu. Bunlardan kral mührü olan mühürler hiyeroglifler ve çivi yazısı ile birlikte yazılmış olduğundan çivi yazılı lejand'lar sayesinde hiyeroglifler doğru okunabilmişti. 1950 yılında yayınladığım bir monografide daha önceki yıllarda hiçbir ilerleme kaydedilmeyen, yalnız hiyeroglifle yazılı mühürler üzerinde çalıştım ve bu gibi mühürlerin sahiplerinin adlarını çivi yazılı metinlerle karşılaştırarak ilk kez okumaya çalıştım. Bu araştırmalarıma karşı çıkan bir otorite olmuşsa da, Suriye'de Ras Şamra'daki kazılarda meydana çıkarılan bigraf mühürler sayesinde okuyuşlarımın büyük ölçüde doğru olduğu anlaşıldı. Daha sonraki yıllarda da hiyeroglif araştırmalarına katkılarım oldu.

1950 başlarında Hititler'in Anadolu'ya ne zaman geldiği konusu üzerindeki çalışmalara katıldım. Daha önce Hitit öncesi olarak kabul edilen M.Ö. ikinci binin ilk çeyreğine ait, Asur Ticaret Kolonileri çağında da Hititler'in Anadolu'da var olduklarını gösteren kişi adları analizleri sundum. Daha sonra Hititler'in ilk başkentlerinden Kaneş ile Neşa'nın aynı kent olduğunu savundum ve Boğazköy'de bulunan bir tablet, savunduğum tezin haklı olduğunu gösterdi.

1953 yılından beri başladığım Konya-Karahöyük kazıları sürpriz sonuçlar verdi. Keşfettiğimiz Erken Hitit çağına ait üstün kaliteli mühürler sayesinde bilim çevrelerinde büyük ilgi uyandı. Bu konuda yayınladığım kitap için tanınmış Amerikalı araştırıcı B. Buchanan, Journal of American Oriental Society 89, 1969. s. 758-760'da "gerçekten müthiş bir kitap" ifadesini kullandı ve diğer kazılarda bulunan mühürlerin işlenmesi için kitabımın örnek alınmasını tavsiye etti.

1973 yılından itibaren Prof. Tahsin Özgüç tarafından Zile'nin güneybatısındaki Maşat Höyük'teki kazılarda Hitit Tabletleri bulunmuştu. O tarihlerde Boğazköy'den sonra Hitit Tabletleri veren ikinci önemli merkez olan Maşat'ta bulunan tabletleri inceleyerek yayınlamamı, Prof. Özgüç 1976 yılında benden rica etti. Maşat tabletlerini kısa zamanda inceledim ve onların içeriği hakkında Türkçe ve çeşitli yabancı dillerde birçok makale yayınladım. Kısa zamanda Maşat-Höyüğün Hitit metinlerindeki adının Tapigga olduğunu keşfettim. Ayrıca Zile'nin Hitit metinlerindeki adının Anziliya olduğunu ve aynı bölgedeki Çekerek ırmağının Hitit metinlerindeki adının Zuliyas olduğunu buldum. Sonunda Maşat metinlerini iki cilt halinde yayınladım ve bölgenin Hitit çağındaki kentleri hakkında yeni bilgiler sundum.

1983 yılında Hitit tapınağı üzerinde araştırmaları içeren bir kitabımda, o za-



1975 Aralık ayı; S. Alp, DTCF'nde öğrencileriyle, sağında Aygül Süel.

Bulunmaz Bir Öğretmendir!...

Sedat Erkut
Y. Doç. Dr. DTCF, Eskiçağlar Ana Bilim Dalı

1974'de Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Hititoloji Bölümü'nde ikinci sınıf öğrencisiyken Keban Projesi Kazısında Sedat Bey'in talebesi Hayri Ertem'in yanında çalışıyordum. Sezon bittiğinde Hayri Ertem, Konya'da Sedat Bey'in yönettiği Karahöyük kazısına beni de götürdü. Sedat Alp'i ilk orada gördüm. Sedat Bey, benim yabancılık çektiğimi anlamış olmalı ki, benimle epey ilgilendi ve çok kısa zamanda kendimi orada uzun süredir çalışmış biri kadar rahat hissetmeye başladım.

Sedat Bey'in yarattığı bu güzel çalışma ortamının, insanı verimli olmaya zorlayan bir yanı vardı. Elazığ'da seramik çizimi yapmayı öğrenmiştim. Bu becerimden yararlanmayı düşündüm. Arkeolojik bir kazının en temel buluntuları, çanak çömlek parçalarıdır. Biz, bazen günde yüzlerce parçayı bir araya getirip, bir kap ortaya çıkarmaya çalışırız. Belirli bölgelerden toplanan parçalar götürülür, yıkanır serilir ve biz onları yapıştırmaya çalışırız. Konya Karahöyük'teki kazıda bir gün kayık biçiminde iki parça bulundu; birinin üzerinde boğa figürünün alt kısmı bulunuyordu. Hoca üzeri tuzlu ve kireçli olan parçaları suya koymamızı istedi. Harmancık İlkokulu'nda bize ayrıları, çizimleri yaptığımız, yemeğimizi yediğimiz, çalıştığımız salonun kapısı bu buluntudan sonra bir gece oldukça geç bir saatte birdenbire açıldı ve içeri fırtına gibi Hoca girdi; "O parçaları sudan çıkarın!" dedi; sudan çıkarttırdığı iki parçayı birleştirdi. Küçük eserlerin konduğu cam dolabın anahtarı bendeydi. Dolabı açtırdı; epeyce önce bulunmuş olan, kırık bir insan başını aldı, birleştirdiği parçaların üstüne başı oturttu ve Eski Anadolu sanatının şaheserlerinden biri olan erkek sfenks biçimli libasyon kabı ortaya çıkıverdi! Ayrı yerlerde bulunmuş, renkleri tamamen farklı bu üç parçanın birbirini bütünlediğini düşünmüş olması beni çok heyecanlandırmıştı. Gerçi, bir bütüne ait parçaların renklerinin tutmaması bizim dünyada sık rastlanan bir olaydır. Farklı ortamlarda, farklı koşullara maruz kalan parçalar birbirinden başka renklere bürünürler; ama, şekil olarak da çok farklı görünen bu parçaları biraraya getirivermesi gerçekten büyük bir başarıydı.

Hititolog dünyada çok azdır; filolojiyle arkeolojiyi birlikte yürütebilen, üstelik bunu iyi yapan kişilerin sayısı ise, bir elin parmakları kadardır. Sedat Alp, filologluğu ve arkeologluğu şahsında birleştirmiş bu birkaç bilim adamından biridir.



1956'da Dekan olarak bir toplantı halinde.

mana kadar yayınlanmış ve yayınlanmamış bütün filolojik malzemeyi inceleyerek ve arkeolojik kalıntıları da dikkate alarak yeni tekliflerde bulundum. Münih Üniversitesi Profesörlerinden A. Kammenhuber, 1991'de yayınlanan Hititçe sözlüğünün III. cildinin II. fasikülünde 20. sahifede çok önemli bir maddeyi 75. yaşgünüm dolayısıyla bana ithaf etti. Bilim adamı olarak daima arkeolojik buluntuları filolojik kaynakların ışığı altında yorumlamaya çalıştım."

Sabırsızlıkla Beklenen Öğretmen

Öğrencileri için Sedat Alp, her bakımdan örnek bir öğretmen olmuş. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi öğretim üyelerinden Profesör Aygül Süel ve Doçent Cem Karasu hocalarını anlatırken, öğrencilik yıllarını yeniden yaşıyorlar. Tam anlamıyla Alman ekolüne bağlı bir profesör olan Sedat Alp, düzenli disiplinli çalışmasıyla olduğu kadar, kibarlığı ve kültürüyle de onlar için bulunmaz bir kılavuz olmuş. Hocalığından olduğu kadar, kişiliğinden de çok şey öğrenen öğrencileri, Sedat Alp'in sistemini devam ettirmeyi amaçlıyorlar. Hititoloji gibi zor bir alanda, her şeyden önce, yapılan işe gönül vermek gerekiyor.

Genç bir bilim dalı olan Hititoloji'yi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde kendi yetiştirdiği kuşakların eline teslim eden Sedat Alp için en büyük mutluluk, öğrencilerinin çalışmalarını izlemek.

Sedat Alp, 1956-1958 arasında iki yıl, Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi'nin dekanlığını yapar. O yıllarda yürürlükte olan 4936 sayılı kanuna göre, şimdi olduğu gibi aynı kişinin on yıl dekanlık yapması olanaksızdır. Aslında dekanlık, rektörlük gibi idari görevler, bilimsel araştırmaları bir ölçüde engelleyici nitelik taşıdığından, o zamanların bilimsel kaygılar güden profesörleri için uzun yıllar idari görevde bulunmak pek de istenen bir şey değildir. Sedat Alp, kırk iki yıllık öğretim üyeliğinden sonra, 1983'de emekli olur.

1983, Sedat Alp için başka bir açıdan da önem taşır: Türk Tarih Kurumu (TTK), 1983 sonbaharında devletleştirilir. 1946'da üye seçildiği, yıllarca Asbaşkan ve Genel Sekreteri olarak şerefle hizmet ettiği, 1982 yılında da Başkanlığına seçildiği bu kurumun devletleştirilmesine engel olmak için harcadığı büyük çaba sonuçsuz kalır. 1983 sonbaharında önleyemediği devletleştirme, Sedat Alp'in Başkanlıktan ayrılmasına sebep olur. TTK hakkında, yıllardır kuruma emeği geçmiş ve tarih bilimine ömrünü adamış kişilerin söyleyeceği pek çok şey var. Sedat Alp'in bu konudaki düşüncelerine geçmeden, Atatürk'ün mirası olan bu kurumun geçmişine bir göz atmakta yarar var.

TTK'nda Özelleştirme Rüzgârı Tersten Esiyor!

Atatürk, TTK'nu ve Türk Dil Kurumu (TDK)'nu sadece bilimsel amaçlarla kurmuştu. Her iki kurumu da siyasi ve maddi çıkarlardan uzak tutmuş, üyelerini üniversite hocaları ile kendini bilimsel çalışmalara adamış, bir çoğu İstanbul ve Ankara Üniversitelerinde yıllarca profesörlük yapmış kişiler arasından seçmişti. Bu kurumlar, 1980 darbesiyle işbaşına geçen askeri yönetim tarafından birer devlet kuruluşu haline getirildikleri 1983 yılına kadar ülkemizin yüz akı oldular. Bünyesinde uluslararası çapta bilim adamlarını barındıran TTK, uluslararası bilimsel üne ulaşmış ve akademi ünvanı taşımadığı halde "Union Académique Internationale"e, yani Uluslararası Akademi Birliği'ne üye seçilmişti.

Atatürk'ün kurduğu TTK, Türkiye'de dünya çapında tarihçilerin yetişmesine önemli katkılarda bulunmuştu. Kurum üyesi olmayan araştırıcılara da olanak sağlanması ve eserlerinin basılması, bu katkıların salt kurum çerçevesinde kalmadığının en açık kanıtıdır.

Atatürk'ün mirası olan bu kurumun en önemli özelliklerinden biri, üyelerinin seçimle belirlenmesiydi. Bu seçimde, bilimsel yeterlik kadar önemli rol oynayan bir unsur, Atatürk Devrimleri'ne bağlılıktı; üyeliğe aday gösterilen kişinin, bilimsel yayınlarını bu doğrultuda yapmış olması zorunluğu vardı. Birçok üyesi yabancı ülkelerde konuk profesör olarak ders veren, birkaç üyesi en büyük Avrupa ve Amerikan üniversitelerinde daimi profesör olarak çalışan, önemli Avrupa akademilerine üye seçilmiş bilginleri bünyesinde barındıran bu kurum, uluslararası alanda saygın bir üne sahipti. Türk ve Türkiye tarihi hakkında kurum üyelerinin yazdığı monografi ve sentezler, dünya literatüründe hâlâ kaynak olarak kullanılmaktadır. TTK başkan ve üyeleri, bu yoğun çalışmalar için ne maaş ne de toplantılar için "hakkı huzur" almışlardır.

12 Eylül'e gelince, Türkiye'nin onuru olan bu kuruma, darbeden sonraki bir buçuk yıl boyunca müdahale edilmez. Ancak 1982 ortalarından itibaren askeri yönetimin tutumu değişir; yeni Anayasa'nın 134. maddesi ile Türk Tarih ve Türk Dil Kurumları, Başbakanlığa bağlı birer devlet kuruluşu haline getirilirler. Kurum başkanı ve üyelerinin engelleme çabaları da sonuç vermez. Tarih ve Dil Kurumları ile yeni kurulan Atatürk Araştırma Merkezi ve Atatürk Kültür Merkezi adlı dört kuruluş, "Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu" adını alarak, 1983'den itibaren uzun bir süre için emekli bir korgeneralin yönetimine verilir. Dünyanın hiçbir ülkesinde rastlanamayacak bu bilime aykırı durum, Ata-



S. Alp Anıtkabir'de TTK üyeleriyle birlikte

türk'ün mirası olan kurumların nicelik ve nitelik bakımından kısa sürede dinamizmlerini yitirmelerine yol açar. Kurumlara artık kitap bile satın alınamamakta; eskiden önemli kazılar TTK tarafından finanse edilirken, artık Atatürk'ün bizzat başlattığı ve çok önem verdiği bu çalışmaların sadece bir bölümü sembolik ödeneklerle desteklenebilmektedir. Kurum, eskisi gibi bilimsel çalışmalar yapmak yerine, o dönemde bilimsel çevrelerde büyük tepki uyandıracak şekilde, Kenan Evren'in de aralarında bulunduğu bazı devlet adamlarına paralı ödüller dağıtmakta; Atatürk'ün mirasına saygısızlık edenler, kurum aracılığıyla adeta ödüllendirilmektedir!

Bu kurumlar, çok geçmeden Türkiye'de yeşeren tüm uygarlıkları "memleketin tapusu" sayan ve bu tapuyu bilimden başka bir güce güvenmediği için dürüst bilim adamlarına emanet eden Atatürk'ün adı kullanılarak, bilim dışı çevrelerin egemenlik alanı haline getirilir. "Memleketin tapusu"nun, bir ömür adadıkları kazı, filoloji ve tarih çalışmalarıyla Türkiye'ye ait olduğunu belgeleyen, TTK'na yıllarca emek veren Sedat Alp'in de aralarında olduğu, bilimsel esaslara göre seçilmiş bir grup bilim adamı, bu aşınma sürecinin doğal sonucu olarak, "atanmış" bilim adamlarınca kurumdan uzaklaştırılır.

Atatürk'ün Kurumunun Son Başkanı...

Sedat Alp, yarım yüzyıl hizmet ettiği TTK'ndan nasıl uzaklaştırıldığını şöyle anlatıyor: "1946 yılında TTK'na üye seçildiğimde rahmetli Şemsettin Günaltay Kurum başkanıydı. Şemsettin Günaltay, Hikmet Bayur, İsmail Hakkı Uzunçarşılı gibi Atatürk'ün yakın arkadaşları kendi araştırma sahaları eski Anadolu uygarlıkları olmadığı halde, Atatürk'ün ilhamıyla bu konulara çok önem veriyorlardı. Bu değerli kişiler, TTK'nu yurt dışında yetişmiş, İstanbul ve Ankara Üniversitesi'nin değerli mensuplarıyla zenginleştirdiler. Kurum bünyesine, alanlarında başarılı olmuş genç kişileri getirdiler ve Tarih Kurumu uzun yıllar boyunca uluslararası düzeye çıkmış bir kurum olarak değerini korudu. Biz de, o zamanın gençleri olarak TTK'nun yücelmesi için büyük gayret sarfettik. Türkiye söz konusu olunca, araştırmalar bakımından ilk akla gelen kuruluş TTK'ydu. Kurumun çıkardığı Belleten mecmuası tetkik edildiğinde, orada, fevkalade değerli, uluslararası bilim camiasına hitap eden yayınlara yer verildiği görülür. Öyle ki, bu dergide yazı neşretmek için yabancı bilim adamlarından da büyük talep olurdu. TTK faaliyetini yalnız Türkçe yayınlarla sınırlandırmamış, dünyanın çeşitli dillerinde yayınlar da yapmıştır. Gerek Belleten mecmuasında gerek TTK'nun yayınladığı monografilerde çok defa kazıların sonuçları yabancı dilde yayımlanmış, ya da yabancı bir dilde araştırma konuları, dünyadaki araştırmacılara arz edilmiştir. TTK'nun yayınları, yabancı bilim kuruluşlarında çok aranan yayınlar haline gelmişti. Askeri idare, maalesef TTK'na üye olamayan bazı kişilerin teşvikiyle, Atatürk'ün mirasına çok haksız bir yoldan, hukuka tamamen aykırı bir yoldan devletleştirerek el koydu. Devletleştirmeden sonra eski Anadolu uygarlıklarına karşı kurumca gösterilen ilgi çok azaldı ve Atatürk'ün bıraktığı mali kaynaklar, eski Anadolu uygarlıklarının araştırılması dışındaki alanlara harcandı.



Anıtkabir'de, Şeref Defterini TTK Başkanı olarak imzalarken.



1991; Türkiye'de sadece S. Alp'te layık görülen İtalya Cumhurbaşkanı Grande Ufficiale Nişanı veriliş töreni.



1991'de S. Alp ve E. Akurgal'a, Alman Cumhurbaşkanı'nın en yüksek liyakat nişanı veriliyor.

TTK'na ideolojinin girmesi de, üzerinde önemle durulması gereken diğer bir konudur. Eskiden TTK tamamen siyasetin dışında, hiç bir suretle politika yapılmayan bir kurumdu. Orada bilim adamları çeşitli görüşlere sahip olmakla beraber, bu görüşlerini asla kurum çatısı altındaki çalışmalara yansıtmıyorlardı. TTK başkanı olduğum 1982-1983 yıllarında gazetelerde devamlı olarak TTK aleyhine yazılar yayımlanıyor, bazı çevreler TTK'nun kapatılması veya devletleştirilmesi için büyük çaba harcıyordu. Onlara karşı direndim; askeri idareyi, gücüm, imkanlarım elverdiği ölçüde, TTK'na karşı yürütülen bu kampanyada kendi yanımıza çekmeye çalıştım. Bu kampanya, benim ve üye arkadaşlarımın şahıslarına yönelik değildi. Denetim için TTK'na gönderilen Devlet Denetleme Kurulu bizlere karşı herhangi bir suçlamada bulunmadı ve bulunamadı.

Devletleştirme uzun bir süreç sonucu oldu. Hazırlanan yeni Anayasa'da TTK ve TDK'nun devletleştirilmesini öngören 134. madde Orgeneral Tahsin Şahinkaya'nın teklifi üzerine Danışma Meclisi'nin gündemine geldi. Diğer arkadaşlarım ve Afet İnan Hanım ile beraber Tahsin Şahinkaya'yı ziyarete gittik. Kendisinin bize söylediği şu oldu: "Bu teklifi hazırlamışlar, ben de imzaladım. Benim bu hususta fazla bir fikrim yok. Endişe etmeyin. İnşallah iyi olur!" Anayasa kabul edildikten sonra, kanun hazırlandığı sıralarda Necdet Üruğ Paşa, Konsey Genel Sekreteriydi. Son çare olarak, onu da ziyarete giderek, hiç olmazsa TTK'nun bünyesine dokunulmadan, olduğu gibi Yüksek Kurul'a bağlanmasını önerdik. Ancak, Paşa bizi, Konsey kararlarına karşı çıkmakla suçladı. Biz, vicdanen müsterih olduğumuzu, vicdanımızın sesini dinlediğimizi belirterek, bütün tarihî sorumluluğun kendilerine ait olduğunu bir kez daha vurguladık. Aradan geçen sürede kuruma yerleştirilen Türk-İslam sentezcileri TTK'nun eski haline getirilmemesi için büyük gayret sarfetmektedirler.

Son gelişmelere gelirsek... Bizi TTK'ndan neden ihraç ettiler? Atatürk'ün vasiyetinde nemasını TTK ile TDK'na bıraktığı Türkiye İş Bankası'ndaki hissesi, İş Bankası'nın sermayesinin %27'sine tekabül ediyordu. Askeri idare zamanında bu oran %2'ye düşürülmüştü. Vasiyeti yürütmekle görevli olan CHP yeniden kurulunca, kurumların hissesini tekrar sermayenin %27'sine yükseltmek için dava açtı ve davayı ka-





Solda; Kanatlı ve bikinili savaş ve aşk tanrıçası İştar'ın Konya Karahöyük kazılarında bulunan ve yayınlanan kurşun heykelciği (M.Ö. 1750 civarı). Ortadaki resim; Konya Karahöyük kazılarında keşfedilen Suriye üslubunda yüksek kaliteli silindir mühür baskısı; sağında geyikler üzerinde bilgi tanrısı Ea'nın önünde ikiyüzlü veziri, solunda bir harp çalgısıyla müzik yapan tanrıça İştar; soldaki sahnede üstte birbirlerine karşı savaş durumundaki iki kanatlı sfenks, aralarında çömelmiş olarak küçük bir çocuk, bu sahnenin altında saç örgüsü bandı, onun da altında oturur vaziyette karşılıklı iki aslan (M.Ö. 1750). Sağda; Karahöyük'te bulunan damga mühür baskılı bir kap kapatması (M.Ö. 1750 civarı).

zandı. Ayrıca da CHP, İş Bankası'ndan TTK ve TDK'na verilecek nemayı da durdurdu; gerekçesi, bu kurumların Atatürk'ün kurduğu kurumlar olmamasıydı. TTK ve TDK, bunun üzerine CHP'ye karşı dava açtılar. Mahkeme kararı, bilgime göre, bu kurumların Atatürk'ün kurduğu kurumlar olmadığı; parlamentoda yeni bir düzenleme yapılmadığı sürece kurumların bu imkandan yararlanabileceği şeklinde olmuş. Biz, konuyu birkaç arkadaşımla birlikte bir dernek kurarak, bu dernek bünyesinde ele almak istedik. Şimdiki devlet kuruluşunun Atatürk'ün kurduğu kurum olmadığını, TTK'nu tekrar eski haline getirmek için çalışacağımızı beyan ettik. Bunun üzerine, şimdiki yöneticiler bizi bu faaliyetimizden ötürü kurumdan ihraç ettiler... TTK'nun artık Atatürk'ün kurduğu kurum olmadığı şuradan da bellidir ki, eski TTK'nun üyeleri seçimle belirlenirdi. Üye teklif edenler, teklif edilen kişi hakkında tahlilî birer rapor hazırlar; ciddi kriterlere göre hazırlanan bu raporlarda ayrıntılı gerekçe belirtirlerdi. Yönetim Kurulunda tartışmalardan sonra kabul edilen teklif Genel Kurula gelir; Genel Kurul'da adayın durumu, eserleri, Atatürk Devrimleri'ne bağlılığı değerlendirilerek gizli oyla ve üçte iki çoğunluk esasına göre yapılan seçim sonucu üyeler seçilirdi. Devletleştirmeden sonra, eski üyeler, müktesep hakları çiğnenerek yok farzedilmiş, yeni üyeler atama esasına göre belirlenmiştir. Bu atamaların bilimle hiçbir ilgisi yoktur. Esasen, tayin edenler, konulara vakıf olmayan kişilerdir. Bir tayinin bile bilimsel endişeye dayanması gerekirken, hiçbir bilimsel kaygı güdülmeden yapılan bu tayinlerle TTK, konularında uzman olmayan "üye"lerle doldurulmuştur. Halbuki eski TTK üyelerine dikkat edilirse, her biri dünya çapında tanınan, eserleri uluslararası düzeyde başvuru kaynağı niteliğinde olan ciddi bilim adamlarıdır. Bilimsel araştırma amacıyla kurulmuş böyle bir kurumda üyelerin seçimle değil tayinle belirlenmesi, bilim dışı, akıl dışı bir uygulamadır.

Bir konu daha var ki, o da önemlidir. Eski TTK, Kamu Yararına Dernek statüsünde olduğu için, TTK Basımevi vergi vermiyordu. Devletin önemli ihalelerine katılan Ajans Türk Basımevi, bu durumdan hoşnut değildi ve TTK'nu yıpratmak için ne mümkünse yapıyordu. Oysa, TTK, Basımevi'nden elde ettiği kazancı, bilimsel çalışmalara

Sedat Alp'in Eserleri

*Untersuchungen zu den Beamtennamen im Hethitischen Festzeremoniell, Leipzig 1940.
*Kumarbi Efsanesi (Profesör H.G. Güterbock'un Almanca müsveddesinden çeviri), TTK Yayınları Dizi VII, No. 11, Ankara 1945.
*Hitit Kanunları Hakkında, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi V 5, 1947, 465-482.
*Şarz'da bulunan Hitit Hiyeroglif Kitabesi = The Hittite Hieroglyphic Inscription of Şarz (Profesör H.G. Güterbock'la birlikte), Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi V 2, 1947, 147-151 and 153-158.
*Hitit Kralı IV. (?) Tuthaliya'nın Askeri Fermanı = Military Instructions of the Hittite King Tuthaliya IV (?), Belleten XI/43, 1947, 383-402 and 403-414.
*La désignation du Lituus en Hittite, Journal of Cuneiform Studies I, 1947, 164-175 = Hitit Metinlerinde "kalmus "Lituus" ve HUB.BI "kilpe", Belleten XII 46, 1948, 301-319 = "kalmus" "Lituus" and HUB.BI "Earring" in the Hittite Texts, Belleten XII/46, 1948, 320-324.
*Sosyal sınıf NAM.RA'lar ve İdeogram'ın Hititçe Karşılığı, Belleten XIII/50, 1949, 245-270 = Die Soziale Klasse der NAM.RA Leute und ihre hethitische Bezeichnung, Jahrbuch für Kleinasiatische Forschung I, 1950-1951, 113-135.
*Bemerkungen zu den Hieroglyphen des Hethitischen Monuments von Imamkulu, Symbolae Hrozny I, Archiv Orientalni XVIII, 1950, 1-8.
*Hitit hiyeroglif mühür ve kitabelerindeki bazı şahıs adlarının okunuşları hakkında = Zur Lesung von manchen Personennamen auf den hieroglyphenhethitischen Siegeln und Inschriften, Ankara, 1950.
*Hitit Devletinin İç Bünyesi, IV. Türk Tarih Kongresi, Ankara 1952, 38-45.
*Hititler hakkında yeni bir kitap münasebetiyle = On the occasion of a new book concerning the Hittites, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi X, 1952, 241-248 and 249-256.
*The N(N)-formations in the Hittite Language, Belleten XVIII/72, 1954 449-467.
Die Lage von Samuha, Anatolia (Anadolu) I, 1956, 77-80.
*Zu den Körperteilnamen im Hethitischen, Anatolia (Anadolu) II, 1957, 1-48.
*Amasya Civarında Zara Bucağında bulunan Hitit heykeli ile diğer Hitit eserleri = Eine hethitische Bronzestatuette und andere Funde aus Zara bei Amasya, Anatolia (Anadolu) VI, 1961, 191-216 und 217-243.
*Kanıš = Anısa = Nisa, Erken Hitit Çağının bir Başkenti = Kanıš = Anısa = Nisa, Eine Hauptstadt der frühhethitischen Periode, Belleten XXVII 107, 1963, 366-376 and 376-386.
*Eski Anadolu yazısının Menşeleri, Atatürk Konferansları, Ankara 1964, 57-70.
*Güney-Batı Anadolu'da Bulunan Erken Bronz Çağına ait Mermer İdol'ler = Frühbronze-zeitliche Marmoridole aus Südwestanatolien, Belleten XXIX/113, 1965, 3-8 and 9-14.
**Anadolu'da" bulunan M.Ö. İkinci Bin Yılına ait altından bir yüz maskesi = Eine goldene Gesichtsmaske vom zweiten Vorchristlichen Jahrtausend aus "Anatolien", Belleten XXIX/113, 1965, 15-18 and 19-23.
*Libasyon Kapları "Çaga ağızlı Desti" ile "Kol Biçimli Alet" ve Hitit Metinlerindeki karşılıkları = Die Libationsgefässe "Schnabelkanne" und "Armförmiges Gerät" und Ihre Hethitischen Bezeichnungen", Belleten XXXI/124, 513-530 and 531-549.
*Zylinder und Stempelsiegel aus Karahüyük bei Konya, Ankara 1968, TTK Yayınları: Dizi V, No. 26 = Konya Civarında Karahüyük'te bulunan Silindir ve Damga Mühürleri, Ankara 1972, TTK Yayınları: Dizi V, No. 31.
*Ein hethitisches Stempelsiegel aus der Umgebung von Afyonkarahisar und ein Knopfsiegel aus Yazılıhöyük bei Nevşehir, Festschrift P. Mengi, 1970, 1-6.
*Hitit Hiyeroglif yazısında şimdiye kadar anlamı bilinmeyen bir unvan, VII. Türk Tarih Kongresi vol. I, 1972, 98-102.
*Eine weitere Hieroglyphenschrift aus Emirgazi und ein Rollsiegel mit Hieroglyphenlegenden aus dem Gebiet von Adıyaman, südöstlich von Malatya, Festschrift Heinrich Otten, 1973, 11-15.
*İştar auf dem Karahöyük, Mansel'e Armağan, 1974, 703-707.
*Eine neue hieroglyphenhethitische Inschrift der Gruppe Kızıldağ-Karadağ aus der Nähe von Aksaray und die früher publizierten Inschriften derselben Gruppe, Anatolian Studies Presented to Hans Gustav Güterbock on the Occasion of his 65 th Birthday, 1974, 17-27.
*Eski Önasya'da Siyasal İlişkilerden Bölümler, Cumhuriyetin 50. Yıldönümünü Anma Kitabı, 1974, 425-436, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Yayın No: 239.
*Die Hethiterin Anatolien, das Parlament 1976, Special Number for Turkey.
Maşat Höyük'te keşfedilen Hitit Tabletlerinin İyiği altında Yukarı Yeşilırmak bölgesinin Coğrafyası Hakkında, Belleten XL/160, 1977, 637-647 = Remarques sur la géographie de la region du Haut-Yeşilırmak d'après les tablettes de Maşat-Höyük, Florilegium Anatolicum, Mélanges offerts à Emmanuel Laroche, Paris 1979, 29-35.
*Hitit Kenti Hanhana'nın Yeri, Belleten XLI/164, 1977, 649-652 = Die Lage der hethitischen Kultstadt Hanhana, Festschrift Elmar Edel 1979, 13-16.
*Hitit Dilinde "satır" sözcüğün karşılığı, Belleten XLIII/170, 1979, 273-280 = Das hethitische Wort für "Palast", Studia Mediterranea I, Piero Meriggi dicata, 1979, 17-25.
*Maşat-Höyük'te keşfedilen çivi yazılı Hitit Tabletleri, VIII. Türk Tarih Kongresi vol. I, 1979, 165-196 = Die Hethitischen Tontafelentdeckungen auf dem Maşat-Höyük, Belleten XLIV/173, 1980, 25-59.
*Eski Anadolu'da yazı, Harf devriminin 50. Yılı Sempozyumu 19-22, TTK Yayınları XVI. Dizi, sayı 41, 1981.
*Hititlerin dinsel törenlerinde kullanılan temizlik maddesi tuhhuessar üzerinde bir inceleme, Belleten XLVI/182, 1982, 247-254 = Zum Wesen der kultischen Reinigungssubstanz tuhhuessar und die Verbalform tuhhra, Festschrift A. Kammenhuber, Orientalia 52, 1983, Fasc. 1, 14-19.
*Beiträge zur Erforschung des hethitischen Temple, Kultanlagen im Lichte der Keilschrifttexte, Neue Deutungen, Ankara 1983, TTK Yayınları: Dizi VI, No. 23.
*Die Lage der hethitischen Kultstadt Kaniša im Lichte der Maşat-Texte, Beiträge zur Altertumskunde Kleinasiens, Festschrift für Kurt Bittel, 1983, 43-46.
*Maşat Tabletlerinin Eski Anadolu Coğrafyasına Katkıları, IX. Türk Tarih Kongresi vol. I, 1986, 227-233.
*Eine Sphinxvase aus Karahöyük bei Konya, Festschrift Ekrem Akurgal vol. I 9-16, Anadolu (Anatolia) XXI 1978/1980, published Ankara 1987.
*Einige weitere Bekerkungen zum Hirschrhyton der Norbert Schimmel-Sammlung, Studi Di Storia E Di Filologia Anatolica dedicati A Giovanni Pugliese Carratelli, a cura di Fiorella Imparati, Eothen, Firenze 1988, 17-23.
*Akkadian names of some scribes in the Maşat-letters, XXXIV eme rencontre Assyriologique Internationale (baskıda). Maşathöyük, A. Philologisch, Reallexikon der Assyriologie und vorderasiatischen Archäologie vol. 7, 1989, 442-444.
*Hethitisch sapasiya/sausiya "spähen" und sapasalli- "Späher" in den Maşat-Texten, Documentum Asiae Minoris Antiquae, Festschrift für Heinrich Otten zum 75. Geburtstag, Wiesbaden 1988, 1-4.
*Konya-Karahöyük'te Bulunan Bir Ana Tanrıça Heykeli, Festschrift für Jale Inan, s. 27 v.d. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 1989.
*Das hethitische Wort für "Gruss" in den Maşat-Briefen, Tahsin Özgüç'e Armağan, Anatolia and The Near East, Studies in honor of Tahsin Özgüç, Ankara 1989, 3-8.
*Die Verpflichtungen sulhan und luzzi in einem Maşat-Brief, Gedenkschrift Einar von Schulet 107-113, Orientalia vol. 59, Nova Series Fasc. 2, 1990.
*The first appearance of the Hittites in Anatolia, Istituto Italiano Per Gli Studi Filologici del Vicino Oriente Antico, Seminario Di Studio, Napoli, Marzo-giugno 1988 (baskıda).
*The geography of Ancient Anatolia in the Hittite Period, op. cit. (baskıda).
*The Hittite Temple in the light of cuneiform sources, op. cit., (baskıda).
*Maşat-Höyük'te bulunan Çivi Yazılı Hitit Tabletleri/Hethitische Keilschrifttafeln aus Maşat-Höyük, Ankara 1991, TTK Yayınları VI. Dizi - Sa. 34.
*Herhitische Briefe aus Maşat-Höyük, Ankara 1991, TTK Yayınları, VI. Dizi - Sa. 35.
*Hititoloji'nin Doğuşu ve Çorum'da toplanan Uluslararası Birinci Hititoloji Kongresi, Müze/Museum, Sayı 4, 1991, 3-12.
*Hitit Çağında Anadolu Coğrafyası: Bazı anlamlar ve yeni unsurlar, Uluslararası Birinci Hititoloji Kongresi (baskıda).
*Der Palast in den Maşat-Briefen, Studies in Honor of Nimet Özgüç, Ankara 1993, S.15-22.
*"Eine karum-zeitliche Gussform und die Siegel von Karahöyük" İstanbuler Mitteilungen (Festschrift Peter Neve) 43 1993, s. 185-198.
*Zur Lage der Stadt Tarhuntassa 1993 yılında İtalya'da Pavia'da Toplanan Uluslararası 2.Hititoloji Kongresi Bildirileri baskıda)
*Hitit Çağında Anadolu'da Üzüm ve Şarap, Şarap ve Şarapçılık Dosyası, Anadolu Uygarlıklarında Şarap, 1995.

Tanıtım ve Eleştiri Makaleleri

*H. Bozkurt - M. Çığ - H.G. Güterbock, İstanbul Arkeoloji Müzelerinde Bulunan Boğazköy Tabletlerinden Seçme Metinler, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi II Sayı 3, 1944, 789-794.
*E. Neufeld, The Hittite Laws, Journal of Cuneiform Studies VI, 1952, 93-98.
*B. Rosenkranz, Beiträge zur Erforschung des Luwischen, Bibliotheca Orientalis XI, 1954, 208-209.
*Th. Beran, Die hethitische Glyptik von Boğazköy I, Orientalistische Literaturzeitung 66, 1971, 362-364.



Solda; Karahöyük'te birinci tabakada bulunan ve lamba olarak kullanılan üzüm salkımı biçiminde aplik. Ortadaki resim; Hitit İmparatorluk Çağı Mühür sanatının şaheserlerinden, Prens Urawalwi'nin altın yüzük mührünün baskısı; ortasında göğsünden aslan başı çıkan sivri külahlı sfenks üzerinde aşk ve savaş tanrıçası kanatlı İştar; ortadaki sahnenin iki yanında bulunan kişi adı hiyeroglifleri ilk kez Sedat Alp tarafından teşhis edilmiştir (Oxford Ashmolean Müzesi). Sağda; Karahöyük'te bulunan mermerden damga mührü, baskısıyla birlikte.

harcıyordu. Her ara dönemde TTK ve TDK ile çok uğraşılmıştır. Ancak, eski dönemlerde pek şansı olmayan bu çabalar, 12 Eylül yönetiminde aradıkları ortamı buldular.

Askeri idarenin bizi kazanmaya yönelik girişimleri de oldu. Kendilerinin istediğini yaparsak, yani taviz verirsek, belki bize karşı tutumları değişecekti. Ama, ben ve üye arkadaşlarım bunu düşünmedik bile. TTK'nun ittifakla aldığı Genel Kurul kararına uygun davranarak, devletleştirmenin hukuka aykırı olduğunu sonuna dek savunduk. Kurumu devletleştirme konusundaki somut çabalar, Enver Ziya Karal'ın başkanlığı zamanından itibaren başlamıştı. O vefat edince bir ara devre oldu. Bekir Sıtkı Baykal Bey'in başkan vekili olduğu bu devrede kurum çalışmalarını denetlemek üzere Devlet Denetleme Kurulu'nu görevlendirdiler. TTK'nun yaptığı hiçbir olumlu faaliyet göremeyen bu kurulun üyeleri, tarihle uzaktan yakından ilgisi olmayan kişilerdi. Bir Hava Korgenerali, TTK'nun çalışmalarını yetersiz buldu! Özellikle de basımevi üzerinde yoğunlaşan denetim, bu kişilerce yapıldı! Ancak, TTK Basımevi'ne rakip kuruluşlar devletleştirmeden umduklarını bulamadılar. Kamu Yararına Dernek statüsünden yararlandığı için vergi vermemesi göze batan TTK, bu kez de devletleştirildiği için vergi vermiyor! Sonuç olarak, beni seçimle geldiğim, 1946 yılından beri üye olduğum ve başkanlığa kadar yükseldiğim bu kurumdan ihraç ettiler."

Kenan Evren, Anayasa'nın kabulünden önce sık sık meydan nutuklarıyla halk önüne çıkar; bu nutuklardan birinde, halkı kanun ve nizamlara uymaya teşvik etmek için şöyle bir anısını nakleder: "1953 yılında Almanya'da NATO'da binbaşı olarak görevliydim. Yayalara kırmızı ışık yanarken karşıya geçmeye kalkınca, bir Alman bayan beni kolumdan çekerek durdurdu ve 'Bu yaptığınızın cezası beş Mark'tır!' dedi. O gün bu gündür kırmızı ışıkta karşıya geçmem." Sedat Alp, 1953'te genç bir bilim adamı olarak Münster Üniversitesi'nde konuk profesördür. O, ülkesini bilim elçisi olarak yurtdışında temsil ederken, kırmızı ışıkta karşıya geçilmeyeceğini henüz bilmeyen bir kişi, gün gelir Atatürk'ün dernek olarak kurduğu ve koruyucu başkanlığını yaptığı Türk Tarih Kurumu'nun devletleştirilmesinde başrolü oynar!



Sedat Alp tarafından, Amasya'da Bayazıd Külliyesi'nde keşfedilen Hitit sanatının şaheserlerinden biri.

Onur Belgeleri

Sedat Alp'in çalışmaları, birçok ülkede takdir edilmiş, tüm dünyada sayılı kişiye verilen nişanlara, madalya ve ödüllere layık görülmüştür. Çeşitli Alman üniversitelerinde (Münster, Berlin, Marburg, Mainz ve Münih) konuk Profesör olarak dersler veren, araştırmalar yapan Sedat Alp, dünyanın pek çok üniversitesinde ve bilim kuruluşlarında konferanslar verdi. Uluslararası kongrelere orijinal bildiriler sunarak katıldı.

Sedat Alp birçok bilim kuruluşuna üye seçildi. 1953'de Berlin Alman Arkeoloji Enstitüsü muhabir üyeliğine, 1956'da asli üyeliğine; 1979'da Mainz Bilimler Akademisi üyeliğine seçildi. 1980'de Paris'te, Collège de France Madalyası aldı. 1994'te TÜBA Şeref Üyeliği'ne seçildi. 1972'de Federal Almanya Cumhurbaşkanlığı'nın Liyakat nişanına, 1991'de Federal Almanya Cumhurbaşkanlığı yıldızlı liyakat nişanına layık görüldü. 1991'de Türk Tanıtım Vakfı Ödülünü alan Sedat Alp'e 1957'de İtalya Cumhurbaşkanının Commendatore nişanı, 1991'de İtalya Cumhurbaşkanının Grande Ufficiale nişanı verilir. Grande Ufficiale nişanı gibi, dünyada sadece 100 bilim adamına verilmiş çok önemli bir nişanın Türkiye'de yalnızca Sedat Alp'e verilmiş olması, ülkemiz için de bir onur belgesidir.



Bütün bu onur belgeleri için Sedat Alp, "Yapılan çalışmaların meslektaşlarca takdir edilmesi önemli bir moral kaynağı oluyor. Özellikle Türk olarak takdir edilmek çok gurur verici." diyor.

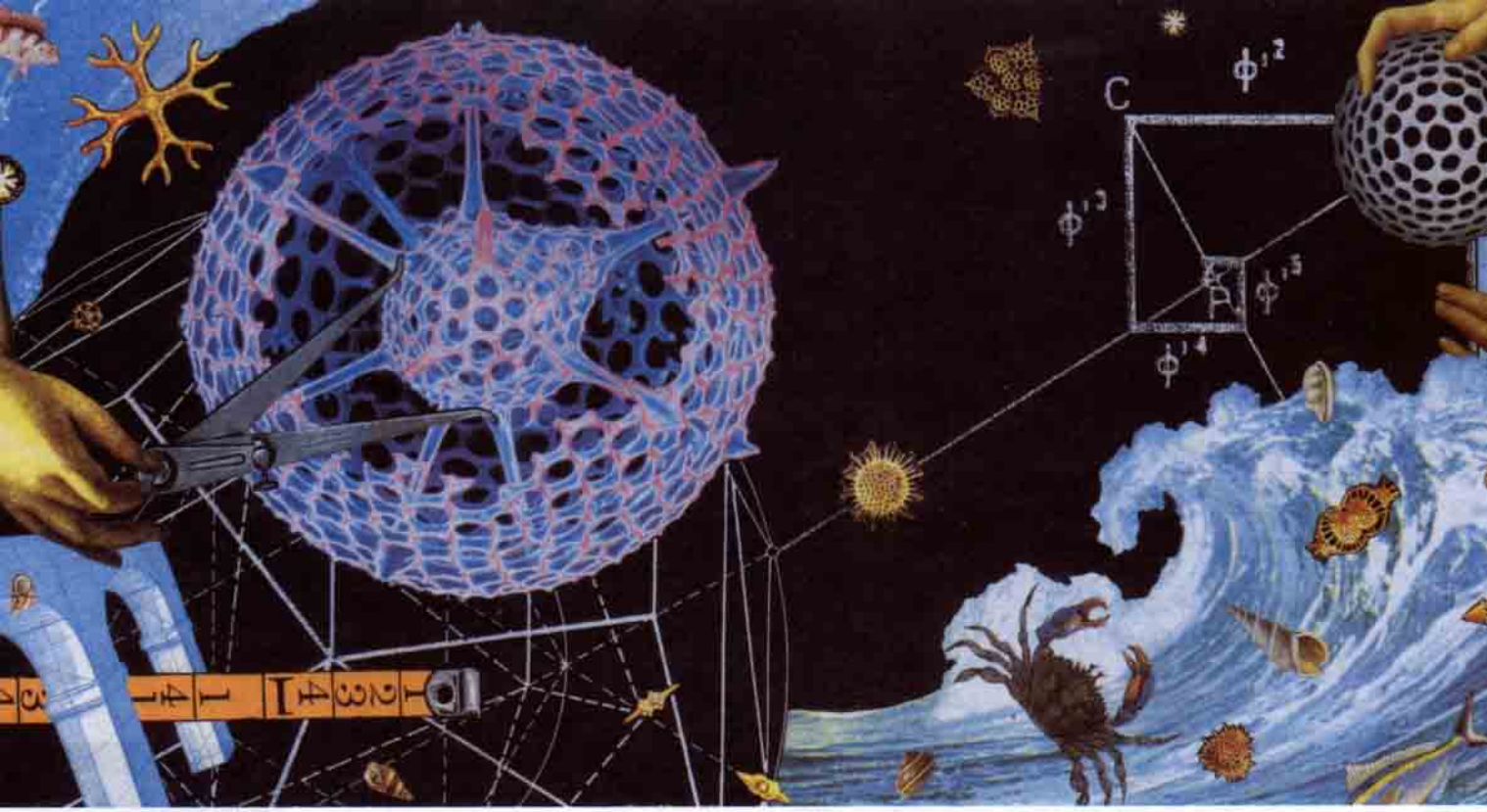
Sedat Alp, çalışmalarıyla yurtdışında ülkemizin tanıtımını en iyi yapan bilim elçilerimizden biri... Bu, kolay bir uğraş değil elbette! Türkiye'nin tanıtımını bilimsel çalışmalarla yapmak, bizden sonraki kuşaklara nasıl bir miras bırakmak istediğimizle ilişkili. O, yeni nesillere 'memleketimizin tapusunu' miras bırakmayı amaçlamış..

Sedat Alp, sonucu geç ve zahmetli alınan bilim uğraşını hâlâ sürdürüyor. Ona bu coşkuyu ve gücü veren ideali olmuş, savunduğu ve ömrünü adadığı ideali...

Füsun Oralalp

Bu yazının hazırlanmasındaki yardımları için Sedat Alp ve eşi Ferzan Alp'e; Ekrem Akurgal ve Jale İnan'a; Aygül Süel, Cem Karasu ve Sedat Erkut'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Akurgal, E. *Hatti ve Hitit Uygarlıkları*, İzmir, 1995.
Çoker, F. *Türk Tarih Kurumu Kuruluş Amacı ve Çalışmaları*, Ankara, 1983.
Otten, H., Akurgal, E., Ertem H., Süel A.(Editörler) *Sedat Alp'e Armağan, Festschrift für Sedat Alp, Hittite and Other Anatolian and Near Eastern Studies in Honour of Sedat Alp*, Ankara, 1992.



Doğadan Gelen Malzeme

Küçük deniz canlıları, malzemebilimcileri oldum olası kıskandıran girinti ve çıkıntılarla bezenmiş mikroskobik kabuklar oluşturuyorlar. Işınlılar, diatomlar ve kamçılı kabuklular gibi su canlılarının silisyum ve kalsiyum karbonattan ürettikleri muhteşem kabuklar, geniş bir tasarım çeşitliliği sergiliyor. Yakın geçmişe kadar, bu gibi yapıları etkin biçimde taklit etmek mümkün olamamıştı. Sonunda doğanın bazı mimari sırlarına erdiklerini düşünen kimi bilim adamları, devrim yaratacak bir dizi yeni malzeme üretimine girişti.

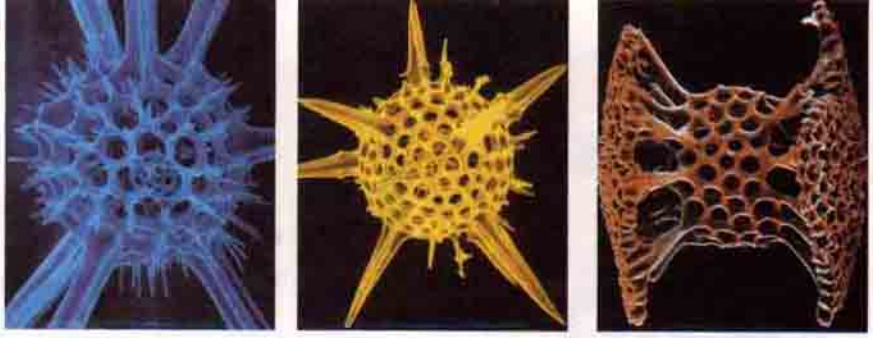
Bu araştırmacılardan Geoffrey Ozin ve arkadaşları, 1995'in sonlarında, ışınlıların göz alıcı yüzey yapılarını aratmayan dokuda, yeni seramik malzemeler ürettiklerini duyurdular. Üstelik bu "telkâri" motifler, basit kimyasal yöntemlerle, deney kaplarında elde edilebiliyor.

Yeni malzeme üretim tekniğinin anahtarı, organik maddeleri, inorganik kristallerin üzerine motif baskısı yapmak için kalıp olarak kullanmak. İşe, kristal yüzeylerini moleküler ölçekte şekillendirme çabalarıyla başlayan araştırmacılar, aynı yöntemle doğada gözlenen nanometre ve mikrometre ölçekli yapıların da kopyalanabileceğini ortaya koymuşlar. Ürün ölçekleri ne olursa olsun, bu yeni malzemelerin uygulama alanları şimdiden hazır. Küçük boyutlarda olanlar, belli tipte moleküllerin ayıklanması için, seçici elek olarak şimdiden kullanılmaya başlanmışken, daha büyük olanların, gelecekte optik bilgisayar bileşkeleri gibi işlevler üstlenmeleri olası.

Sentetik motifli kristal üretimi çabaları, kiyagerlerin petrokimya endüstrisi için yeni katalizör arayışına giriştikleri 1960'lara dayanıyor. Zeolit adı verilen doğal minerallerin, ham petrolün hidrokarbon içeriğine müdahale için, yüksek seçicilikte katalizör olarak kullanılabileceği biliniyordu. Zeolitlerin içerdiği iyonlar, halkalı ve tünelli diziliş yapıları oluşturuyor. Bu, içi hayli asidik, hidrokarbonlu yapı, içeri giren molekülleri parçalayıp küçük moleküllere bölebildiği gibi, molekülün temel karbon zincirine bağlı yan dalların dizilişini de değiştirebiliyor. Koridorlar, ancak yeterince küçük olan moleküllerin geçişine elverdiğinden, zeolitler, dönüştürecekleri moleküller konusunda oldukça seçicidirler. Ancak, sınırlı sayıda doğal zeolit olduğundan, katalizörlüğünü üstlenebilecekleri tepkime yelpazesi daralıyor. Bu yelpazeyi genişletmeyi amaçlayan kimyagerler, yapay zeolitler üretmeyi hedefliyorlar. Çoğu yeni zeolit, basit bir tepkimeyle, alüminyum hidroksit ve silisyum içeren jölelerin ısı etkisiyle kristalleştirilerek üretiliyor. Ancak, bu deneme yanılma süreci, iş zeolitlerin girintilerinin önceden belirlenmesine dayanınca, bu basit yöntem yetersiz kalıyor. Mobil Şirketi bünyesinde çalışan araştırmacılar 1963 yılında bu sorunun üstesinden gelebilmişler. Kullandıkları yöntem, organik iyonların kalıp olarak değerlendirilmesine dayanıyordu. İyonların karbon zincirlerinin uzunluğuyla oynandığında, elde edilen sentetik zeolitlerin girinti yapılarında, istenilen geometriye ulaşılabiliyordu.

Zeolit kimyagerleri, yeni malzemenin, negatif yüklü iyonların, pozitif yüklü kalıpların çevresinde kümelenişiyle oluştuğunu düşünüyorlar. Ancak, asıl mekanizma çok daha karmaşık olmalı. İşleminin yoğurt mayalamayla benzerliğinden, yani, girinti motiflerinin üretim sırasında malzeme yüzeyi üzerinde kendilerini tekrarlayıp yayılıyor olmarından yola çıkılarak, oldukça ayrıntılı ve karmaşık bir sürecin varlığı öne sürülebilir. Araştırmacılar, kimyasal süreçlerin ayrıntıları bilinmiyor olsa da, 1960'larda zeolit yapılarının denetlenebilir üretimi için etkin bir yöntem bulmuşlardı artık.

Kalıplı üretim yöntemi, ikinci büyük adımını 1992 yılında, yine Mobil laboratuvarlarında çalışan araştırmacılar, daha büyük moleküller üretmenin yolunu bulunca attı. Bu yeni yöntem, çok farklı uygulama alanlarının önünü açıyordu.



Düzenli Yapılar

Mobil ekibi, eninde sonunda, düzenli girinti yapısına sahip malzemeler üretmeyi başardı. Şaşırdıkları şey, oyuklardaki büyümenin, kalıplardaki büyümeye göre çok daha büyük oranlarda seyretmesiydi. Elektron mikroskobuyla yapılan incelemeler, peteksi yapının, zeolitlerde rastlanılandan on kat büyük olduğunu gösteriyordu. Kümelenmiş silindirik oyukların, sıvı kristal yapıdaki bazı maddelerin düzenini çağrıştırdıkları, araştırmacıların dikkatini çekti. Köpük baloncukları şeklinde kümelenen sabun molekülleri, sıvı kristal yapıyı oldukça iyi örnekler. Bu moleküllerin, suda çözülen baş kısımları ve yağda çözülen kuyruk kısımları bir araya gelmeyi yeğlemediklerinden, bu türden yapısal tavır sergilerler.

Mobil ekibinin kullandığı organik şablonlar da, içerdikleri, suda çözülen nitrojen atomları ve hidrokarbon uzantılarıyla, bu türden bir tavır sergiliyorlar. Baloncuklar oluşturan sabun çözeltilerine benzer bir mekanizmanın sonucunda, bu maddeler, kuyrukları ortaya bakan silindirler biçiminde kümeleniyorlar. Araştırmacılar, oluşan peteksi yapının, bu süreçlere dayandığını öne sürüyorlar.

Kalıp malzemesi olarak, tek tek moleküller yerine, molekül yığınları kullanmak, elde edilen malzemelerin desenlerinin ölçeklerini moleküler düzlemden, nanometre düzlemine sıçratabiliyor. Temel kalıp maddelerinin yoğunlukları ve sıcaklıklarıyla oynandığında, farklı kristal yapıları elde edilebiliyor. Söz gelimi, peteksi yapı, katmanlı veya kübik yapıya, katmanların kanallar ve oyuntular ağı oluşturdukları bir yapıya dönüşebiliyor.

Doğalın Taklidi

Mobil ekibinin ürettiği sentetik maddeler, doğal örneklerine oldukça yakın. Bu da tepkimenin, doğal şablon tarafından belirleniyor oluşundan kaynaklanıyor. Kalsiyum karbonat gibi biyominerallerin hangi noktalar üzerinde gelişeceği ve gelişen minerallerin kristal yapılarının bileşimleri, organik şablonun yüzeyi tarafından belirleniyor. Söz gelimi, düzlemsel proteinler ve polisakkaritlerden oluşan bir şablon, kalsiyum karbonatın, kayalar üzerinde sergilediği, kütlesel, pırlanta kesimini andırır kristalleşme tavrını tekrarlamak yerine, düzlemsel, çıkıntısız biçimde kristalleşmesine yol açıyor. Mobil ürünü malzemeler, nanometre ölçeğinde sıradan doku yapıları gösterirken, sahip oldukları mikrometre ölçeğindeki büyük delikler ve oyuklar, ışınlıların iskeletsi yapılarını andırıyor. Yani ekip, şablonla modelleme tekniğini nanometreden mikrometre düzeyine kadar çıkarabilmiş.

Ekibin ürettiği 'sentetik' ışınlı kabukları, doğal zeolitlerin bileşiminde bulunan maddelerle aynı kristalleşme tavrına sahip bileşkeler bulunuyor. Ekip, başarılarının anahtarı olan bir çok kimyasal teknik geliştirmiş. Söz gelimi, kimyasal süreçlerde çözücü olarak, su yerine, organik bir madde olan tetraetilen glikolü kullanmışlar. Mikrometre ölçeğinde modellemenin altında yatan ana etmen olarak bunu belirtiyorlar.

Bazı ürünlerde, oluşan özdeş boyutlu kraterleri arı peteği benzeri bir doku sergilediği görülüyor. Bu doku, baloncuklar gibi kümelenmiş çözelti kesecikleri tarafından bırakılmış olabilir. İçi boş örneklerin bir kısmı da, içinden çıkan küçük yaratıkların bıraktıkları yumurta kabuğu kalıntılarına benziyor.

Tüm bu yapılar ve ışınlı iskeletleri arasında o kadar çarpıcı benzerlikler var ki, araştırmacılar, yeni sentetik malzemelerin, bizzat doğanın, bu türden mimari özellikleri hangi süreçler sonucunda ortaya çıkardığını açıklayacağını düşünüyorlar. Mobil ekibi dışında aynı türden araştırmalar yürüten, başka ekipler de var. Bunlardan bazıları, kabuklu kamçılı kabuklarının kusursuz taklitlerini üretmeyi başarmışlar. Sentetik kabuklar, doğal olanlarıyla yan yana konulduğunda farkı algılamak oldukça zor.

Bu gibi doğala özdeş malzemelerin pek çok potansiyel kullanım alanı var. Oyuk çapları duyarlı olarak belirlenmiş elekler, ince toz halindeki maddelerin, tane iriliğine göre ayrılmasında veya, bakteri ve virüs gibi organizmaların süzülmesinde kullanılabilir. Ayrıca, hızlı su geçişine izin verirken, etkin biçimde süzebilen su filtreleri yapılabilir. Büyük kütleler halinde üretilen malzemeler, ses ve ısı yalıtımı için kullanılabilir. Keza, malzemenin içerdiği milyarlarca küçük gözeneğe hapsedilen hava, kusursuz bir yalıtım sağlayacaktır.

Öne sürülen devrim getirecek kullanım alanlarından biri de, yapay kemik üretimi. Doğal kemikler, üretilen sentetik malzemedekine oldukça yakın, süngersi görünüşlü, sert bir yapıya sahip. Halihazırda, doğal mercan türleri bu amaçla kullanılabiliyor. Yeni malzeme, bu işlevi mercandan daha kusursuz biçimde yerine getirebilir. Eğer, kemikten alınan parçacıklar şablon olarak kullanılabilirse, üretilen sentetik kemiklerin dokusu, doğalını aratmayacak kusursuzlukta olabilecek.

Yeni malzeme kendisine şimdiden, elektriğin yanı sıra ışığı da sinyal olarak işleyebilen, optoelektronik teknolojisinde uygulama alanı bulmuş. Bu gibi ürünler, mikroskobik lazer teknolojisine de uyarlanabilirler. Günümüzde, aynı işlevi yerine getiren malzeme çeşitleri, zahmetli bir biçimde, havasız ortamda katman katman, elektron veya iyon demetleri ile oyularak üretiliyor.

Çalışmaları yürüten araştırmacılar, ışınlıların mimari sırlarını tümüyle keşfettiklerinde, bu canlıların ürettiği kusursuzlukta iskeletsi yapıların basit bir deney tüpünün içinde yaratılması, insanoğlunun doğayı taklit etme yolunda attığı yeni, dev bir adım olacak.



Ball, Philip.
New Scientist, 2 Aralık 1995.
Çeviri: Özgür Kurtuluş



Baba Sütü

Günümüzde biz erkeklerden çocuklarımızın bakım işlerini paylaşmamız bekleniyor. Eşlerimizin yaptığı her işi gerçekten mükemmel olarak yapabildiğimizden, paylaşmamak için tabii ki hiç bir mazeretimiz olamaz. Bu nedenle, ikiz oğullarım doğduğunda, bez değiştirmek, kusmuk temizlemek gibi daha önce bilmediğim işlerde üstün beceri sergilemeye başladım. Mazeretimin kabul edildiği tek iş, bebeklerimi emzirmekti. Bunun eşim için çok yorucu olduğu açıkça görülüyordu. Arkadaşlarım, hormon iğneleri olarak bu sorumluluğu da paylaşabileceğimi belirtip, bana takılıyorlardı.

Kadınların son ayrıcalık mevzilerini, erkeklerin de yan çizebileceği son kaleyi cinsel eşitlik silahıyla ele geçirmeye çalışanlar, bu konuda katı biyolojik gerçeklerle yüz yüze kalıyorlar. Ancak, normal koşullarda, dünyadaki 4500 memeli türünün hiçbirinin süt salgıladığı iki yıl öncesine kadar bilinmiyordu.

Bilim, erkeklerin son mazeretlerini de geçersiz kılıyor. İnsan da dahil olmak üzere, birçok memeli erkeğin, özel koşullar altında, memelerinin gelişerek süt üretebileceği bir süredir biliniyordu. Bununla beraber, tamamen normal olup, testisleri gelişmiş ve dişileri dölleyebildiği kanıtlanmış evcil erkek keçilerin, memelerinin kendiliğinden gelişip, süt salgılayarak sahiplerini (hatta, büyük olasılıkla kendilerini bile) şaşırttıkları da biliniyordu. Bu garip durumun bir örneğine 1994'te Malezya'da yaşayan vahşi memeli türlerinden biri olan bir yarasada rastlandı. Canlı olarak yakalanan on erkek yarasanın süt bezlerinde süt olduğu belirlendi.

Demek ki, erkek memelilerin süt üretimi yapmaları, fizyolojik olarak olanaklı. Ancak, bu, Malezya'daki şaşırtıcı yarasa türü dışında, normal olarak ne insan türünün ne de diğer memeli türlerinin erkeklerinde gerçekleşmektedir. Öyleyse, doğal seçilim, biz erkeklerin süt üretmesini neden açıkça sağlamadı? Erkekler, gelecekte süt üretebilecek biçimde yeniden programlanabilir mi?

İşe gerçeklerle başlayalım. İnsanın 23 çift kromozomundan 22 çifti ve bunların taşıdıkları genler kadında ve erkekte aynıdır. Yalnızca, cinsiyet kromozomu olan 23. çift, erkek ve kadın arasında farklılık gösterir: Kadınlarda iki adet X kromozomu, erkeklerde ise bir X kromozomu ve daha küçük olan bir Y kromozomu vardır.

23. kromozom üzerindeki genler, diğer kromozomların üzerindeki genlerle birlikte, cinsiyetler arasındaki farklılıkları belirler. Tabii ki bu farklılıklar, testisler ve yumurtalıklar gibi cinsiyeti belirleyen organların farklılıkları ile ergenlik sonrasında ortaya çıkan sakal, ses perdesi ve meme gelişimi gibi farklılıkları da kapsamaktadır. Tek bir geni, örneğin, normalde testosteronun bağlandığı hücre reseptörünü kodlayan geni bloke ederek, kalıtsal olarak normal olan bir erkekte memelerin ve vajinanın gelişmesi sağlanabilir.

Testosteron ve onun kimyasal türevleri olan diğer androjenlerin etkisi yaş ve türe bağlı olarak değişir. Hayvan türlerinin cinsiyet gelişim biçimleri birbirinden çok büyük farklılıklar gösterir. Örneğin, yetişkin erkek goriller, dişilerden neredeyse iki kat daha ağırdır, başlarının biçimi değişiktir ve gümüşî tüylü sırtları vardır. İnsan erkeklerinin, dişilerinden farklılıkları daha az belirgin olmasına karşın, erkekler yaklaşık yüzde 20 oranında daha ağır, daha kaslı ve daha kıllıdırlar. Ancak bazı jibon (uzun kollu maymunlar) türlerinin erkek ve dişileri birbirine öylesine benzer ki, ancak cinsel organları incelenirse ayırt edilebilirler.

Memelilerin tümünde, her iki cinsin de süt bezleri vardır. Genellikle, bu bezler erkeklerde iyi gelişmemiş ve işlevsizdir; gelişmemişliğin derecesi ise türler arasında farklılık gösterir. Uç noktada bir örnek verilecek olursa, fare ve sıçanların erkeklerinde, meme dokusu hiçbir zaman süt kanalları ya da meme ucu oluşturmaz ve dışarıdan görülmez. Ters uçtaki bir örnek olarak, köpekler ve primatlar (insanlar da dahil olmak üzere) verilebilir. Bu hayvanlarda, her iki cinste de bezler, süt kanalları ve meme ucunu oluşturur ve ergenlik çağından önce güçlükle ayırt edilir.

Memelilerde cinsler arasındaki görünen farklılıklar, büyüme çağı sırasında eşeysel bezlerden, böbreküstü bezlerinden ve hipofizden salgılanan hormonların ortak etkileriyle artar. Dişilerde hormonların yol açtığı değişikliklerden biri de, süt bezlerindeki ani büyümedir.

Gebe dişilerde salgılanan hormonlar, meme büyümesini biraz daha artırarak süt üretimini başlatır. Süt üretimi, daha sonradan emzirmeyle de uyarılır. İnsanlarda süt salgılanması özellikle prolaktin hormonunun denetimi altındadır. (İneklerde süt yapımından, büyüme hormonu adıyla da bilinen somatotropin sorumludur. Süt ineklerinin hormonal uyarılmaları konusunda son tartışmalar bu hormonla ilgilidir.)

Aslında erkek ve dişilerde aynı hormonlar vardır. Fark, bunların miktarlarının değişik oluşundan kaynaklanır; bir cinste, belli bir hormon ve onun reseptörleri daha yüksek miktarda bulunabilir. Memelerin büyümesi ve süt üretimi için gereken hormonlara sahip olmanın tek yolu, gebe kalmak değildir.

Hiç çiftleşmemiş ineklerde, erkek keçilerde ve erkek kobaylarda, hatta iğdiş edilmiş bir öküzde bile, östrojen

ya da progesteronun (gebelik sırasında normal olarak salgılanan hormonlar) doğrudan enjeksiyonu meme büyümesi ve süt üretimini başlatmıştır. İğdiş edilmiş öküze hormon verildiğinde, hiç çiftleşmemiş ineğe göre daha az süt ürettiğinden, yakın gelecekte süpermarketlerde iğdiş edilmiş öküz sütü bulmayı ummamak gerek! İğdiş edilmiş öküz kendi seçeneklerini önceden sınırlamış olduğu için bu durum şaşırtıcı değildir: Hormon verilmiş ineklerdeki süt bezi dokusuna uygun yapıda bir meme geliştirmemiştir.

İnsanlara gelince, erkeklerde ve gebe olmayan ya da emzirmeyen kadınlarda, şırıngayla ya da dışarıdan deriye sürülerek uygulanan hormonların gereksiz meme gelişimi ve süt üretimine neden olduğu sayısız durum vardır. Bir araştırma sırasında, prolaktinle birlikte östrojen verilen erkek ve kadın hastalarda süt salgılamasının arttığı belirlenmiştir. Prolaktinin kaynağı olan hipofizi kontrol eden hipotalamusu etkileyen yatıştırıcı ilaçlar kullanan kimselerde, emme ile ilgili sinirleri bir ameliyat sonrasında herhangi bir şekilde uyarılmış olan hastalarda ve uzun süre östrojen-progesteron içeren doğum kontrol hapı kullanan kadınlarda süt üretiminin gerçekleşebileceği gözlenmiştir.

Bunların tümü tıbbi müdahale sonucu ortaya çıkan durumlar. Ancak, tıbbi müdahale olmadan da süt üretimi olabiliyor. Mekanik uyarılma, hormon salgısını doğal yolla uyardığından, meme uçlarının bu şekilde sürekli uyarılması süt üretiminin başlamasını sağlayabilmektedir. Örneğin, eşeysel olgunluğa erişmiş çiftleşmemiş dişi keselilerde, memenin emilmesi sağlandığında süt üretimi başlamaktadır. Çiftleşmemiş dişi keçilerde de, memelerin sağılması süt üretimini başlatmaktadır. Meme uçlarının elle uyarılması erkeklerde de kadınlardaki gibi prolaktin salgılanmasını sağladığından, bu işlem erkeklere de uygulanabilir.

Bu fenomenin insanla ilgili yönü için en sevdiğim örnek, yeni doğan bir bebeği evlat edinmek üzere olan bekar bir hanımdan, dergide (Discover) bu işlerle ilgili bir arkadaşıma gelen, mektupta vardı. Mektubu yazan hanım, evlat edineceği bebeği emzirmek istiyordu ve hormon ilacı almanın yararı olup olmayacağını merak ediyordu.

Arkadaşımın ona dergide verdiği cevap, "Mantıksız! Bu, sadece tüylenmene neden olacaktır" şeklinde idi. Bunun üzerine, çok sayıda okuyucudan, yeni doğmuş bebeği sık aralıklarla memesine koyan birçok kadının süt verebildiğini anlatan mektuplar geldi. Gerçekten de deneyimler gösteriyor ki, evlat edinen anneler üç ya da dört hafta içinde süt verebilmektedir ve örneklere 71 yaşındaki büyükanneler de dahildir.

Açlık çeken erkeklerde, çoğunlukla meme gelişimi olur ve nadiren de kendiliğinden süt salgılanabilir. İkinci Dünya Savaşı'nda, toplama kamplarından serbest bırakılan esirlerde bu türden binlerce vaka belirlenmişti; bir gözlemci Japon esirlerin bulunduğu tek bir kampta bu tür 500 vaka kaydetmişti. Bu durum, açlığın, sadece bezlerin hormon üretmesine mani olmakla kalmayıp, aynı zamanda karaciğerin bu hormonları tahrib etmesini de engellemesiyle açıklanabilir. Açlıktan sonra normal beslenmeye geri dönüldüğünde, hormon salgılayan bezler, karaciğerden daha çabuk iyileşeceğinden, hormon düzeyleri denetimsiz olarak artar.

Gerekli anatomik donanıma, fizyolojik potansiyele ve hormonlara sahip olduğumuz açık olmasına karşın, evrim biz erkekleri süt üretme potansiyelimizi kullanabilecek şekilde tasarımlamadı. Peki ama, neden?

Bu evrimsel bilmeceyi cevaplamak için, olaya biraz da başka bir açıdan bakalım. Biz insanlar, erkekleri ve dişileri çiftleştikten sonra beraber oturan ve çocuklarını birlikte büyüten müstesna hayvanlarız. Evlilikte, kadın ve erkeğin ebeveynlik yükümlülüklerinin, çoğu toplumda aynı olduğunu iddia etmek zordur. Ancak çoğu baba, çocuklarına en azından yiyecek, güvenli bir yaşam ya da arazi hakları gibi, bir şeyler vermiştir.



Biz, hayvanlar âleminin istisnasıyız. Orangutanlar ve zürafalarda olduğu gibi çoğu erkek memeli, yavrularıyla hiç ilgilenmedikleri gibi, döllenme olduktan hemen sonra yavrularının annesini de terk ederek döllemek için yeni dişiler aramaya çıkarlar. Genelde tüm hayvanlarda erkekler, yavrularına dişilere göre daha az bakmakta ya da çoğunlukla olduğu gibi hiç ilgilenmemektedirler.

Ancak, bu durumun epeyce istisnası vardır. Bazı kuş türlerinde, kuluçkaya yatan erkek kuştur ve dişi kuş yeni bir erkek aramaya çıkar. Denizatları, dikenli balıklar gibi bazı balıklar ve kurbağagillerden bazı erkekler, yumurtalara yuvada, ağzında, kesesinde ya da sırtında bakmaktadırlar. Genelde, yavrulara dişiler bakıyorsa da, bu durumun sayısız istisnası olmasını nasıl açıklayabiliriz?

Bu sorunun yanıtı, davranış genlerinin de diğer genler gibi doğal seçilime dayalı olmasına bağlıdır. Bir türün genlerin bir sonraki kuşağa aktarılmasını sağlayan davranışlar, bir başka tür için uygun olmayabilir. Bu bağlamda, üreme amacıyla henüz çiftleşmiş dişi ve erkeğin davranışlarına bir bakalım. Dişi ve erkeğin her ikisi de yumurtayı kendi kaderine bırakıp, birbirleriyle ya da başka eşlerle yeniden çiftleşmeye mi çalışsınlar?

Üreme amaçlı sekse ara vermek, bir yandan ilk yumurtanın hayatta kalma şansını artırabilir. Diğer yandan da, eğer bu yumurtanın, bakım olmadan hayatta kalma şansı onda bir kadarsa ve ebeveynler ilk yumurtayla uğraşacaklarına 1000 döllenmiş yumurta daha üretebileceklerse, ilk yumurtayı kendi kaderine terketmek ve daha çok yumurta üretme yolunu seçmek bu durumda daha uygun görünmektedir. Bu davranış, çok sayıda hayvan türünde doğal seçilim yoluyla programlanmıştır. Ebeveyn bakımı olmayan memeliler ve kuşların hemen hemen tümünde, yeni doğmuş yavrunun hayatta kalma şansı sıfırdır. En azından ana babadan birinin bu işi yapması gerekmektedir. Bakım işini ikisinin birden mi üstleneceği, yoksa birinin bu işi diğerinin üzerine yıkıp, yeni eş arayışına mı gireceği konusu açıklık kazanmamıştır.

Annenin yavrusuna karşı genetik olarak taşıdığı ilgi, babanınkinden farklıdır. Bu, çok sayıda insanın bilim adamlarının açıklamasına gerek kalmadan kabul ettiği bir durumdur. Anne, embriyoya babadan çok daha fazla şey verir. Yumurta hücreleri spermlere göre daha büyük olduğundan, yeni döllenmiş yumurta, babasına kıyasla annesinden daha çok miktarda besin ve enerji almıştır. Memeliler, kuşlar ve diğer birçok hayvanda, yavrunun yumurtadan çıkmadan ya da doğmadan önce, anne vücudunda uzun bir gelişme dönemi geçirmesi gerekmektedir. İnsanda, dokuz aylık gebeliğin sonunda, anne, bebeğin gelişimi için çok büyük bir zaman ve enerji yatırımı yapmış olmaktadır.

Doğal seçilim denklemindeki iki faktörden birincisi ebeveynin doğacak yavruya yapacakları yatırımdaki eşitsizlik olup, bu durum, çocuğa anne-babadan daha çok hangisinin bakacağını belirlemektedir. İkinci faktör de, embriyonun kendine ait olup olmadığı konusunda güven duygusu içinde olmasıdır. Eğer bir embriyonun bakımı konusunda zaman, emek ve besin harcayacaksanız, önce onun sizin embriyonunuz olduğundan emin olmalısınız. Eğer embriyon başkasınınsa, evrimsel yarışmayı kaybettiniz demektir. Çünkü, enerjinizi ve zamanınızı, başka birinin genlerinin bir sonraki kuşağa geçmesi için harcamış olursunuz.

Kadınlar ve diğer memeli dişileri, yavrularının annesi olup olmadıkları konusunda asla şüpheye düşmezler.

Vücudunuza bir sperm girerek, sizin yumurtanızı döller ve bir bebek oluşur. Bebeğin içinizdeyken bir başka bebekle değişme olasılığı yoktur. Evrim, o bebeğe annelik yapmanız için daha güvenli bir çare bulamazdı herhalde.

Ancak, memeli erkekleri babalıkları konusunda benzer güven duygusuna sahip değillerdir. Evet, erkek, spermlerinin bir dişinin vücuduna girdiğini bilmektedir. Ama, o farkında olmadığı sırada, dişi başka erkeklerle çiftleşmiş olabilir. Erkek, dişiyi döllediğini spermin kendine mi, bir başka erkeğe mi ait olduğunu nasıl bilebilir? Bu kaçınılmaz şüphe dikkate alındığında, çoğu memeli erkeğinin vardığı evrimsel sonuç, çiftleşmeden hemen sonra dişinin doğacak yavruya yardımsız bakacağını umarak, onu yalnız bırakıp, gebe bırakabileceği yeni dişiler aramaya çıkmaktır. Erkek ebeveynin herhangi bir bakım işini (erkeğin süt vermesi gibi) yapması kötü bir evrimsel kumar olurdu.



Ancak, biliyoruz ki, bazı hayvanlar "erkeğin dişiyi terketmesi" modelinin istisnasıdır. Bu istisnalardan birincisi yumurtanın dişi vücudunun dışında döllendiği türlerde görülür. Dişi, henüz döllenmemiş yumurtaları vücudundan çıkarır; erkek, yumurtaların üzerine gelerek spermlerini bırakır ve diğer erkekler gelip, yumurtaların üzerine spermlerini bırakmadan yumurtaları toparlar ve kendi babalığından tamamen emin bir biçimde yumurtaların bakım işini üstlenir. Balık ve kurbağa erkeklerini, döllenmeden sonra tek başına ebeveyn rolü oynamaya programlayan evrimsel mantık budur.

İkinci istisna, döllenmenin vücut içinde gerçekleştiği, ancak tek bir ebeveynin yardım olmadan bebeğe bakmasının zor ya da olanaksız olduğu bizim gibi türlerde görülür. Yiyecek toplamak, diğer ebeveyn yiyecek toplarken yavruyu oyalamak, yaşama alanını savunmak ya da yavruyu eğitmek için ikinci bir ebeveyn gereklidir.

Bu, biz insanların gayet iyi bildiği bir durumdur. Günümüzde süpermarket alışverişleri ya da bebek bakıcılarına karşın, tek ebeveyn olmak oldukça zordur. Eski avcı-toplayıcı döneminde, annesini ya da babasını kaybeden bir çocuğun hayatta kalma şansı oldukça düşüktü. Böylece, baba da yavru bakımına karşı annenin kalıtsal ilgisine benzer bir ilgi duymaktadır. Sonuçta, sosyal sistemimizde bireyler tek eşli evlilikler yapar ya da bir erkeğin çok sayıda kadınla beraber olduğu haremler biçiminde yaşarlar. Erkeğin tüm yapması gereken, o farkında olmadığı sırada, kadının ya da kadınların başkalarıyla olmadığı konusunda emin olmaktır. Aynı düşünceler, goriller, jibonlar ve erkeğin yavru bakımı yaptığı diğer memeli azınlığı için de geçerlidir.

Bilinen bu düzenleme, anne ve babanın doğum öncesinde genlerinin bir sonraki kuşağa geçmesi için yaptıkları yatırımın eşitsizliğinden dolayı, ilgi farklılıklarına yol açabilir. Babanın yavruya baktığı memeli türle-

rinde bile, erkekler, yavrunun hayatta kalabilmesini en az bakımla atlatabilmeyi isterler ve erkekler, hâlâ diğer dişileri gebe bırakmaya uğraşırlar. Çiftlerden oluşan bir toplumda da, bu dişiler diğer erkeklerin eşleri olacaktır. Bu durumda, şanssız erkek, farkında olmadan bir başkasının çocuğuna bakmak durumunda kalacaktır. Tabii ki, başkalarının eşlerini gebe bırakan erkeklerde kendi eşlerinin davranışları konusunda bir paranoya başlayacaktır. Erkeklerin yavru bakımı yaptığı memeli türlerindeki bu gerginlik, insan bedbahtlığının da bilinen nedenlerindendir.

Yaşamın bu temel gerçeklerinin ışığında, biz sorumuza geri dönelim: Doğal seçilim, neden memeli erkeklerini dişileri programladığı gibi yavrularına süt vermek üzere programlamadı?

Açıkçası, yavruya yalnızca annenin baktığı ve erkeklerin çiftleşme sonrasında hiç katkıda bulunmadığı memeli türlerinin yüzde doksanında bu soruyu sormaya gerek kalmamaktadır. Bu erkeklerin, süt üretmek bir yana, yiyecek toplamaları, alan savunmaları, yavruları korumaları, eğitmeleri ya da onlar için herhangi bir şey yapmaları gerekmemektedir. Erkeğin kalıtsal ilgileri daha çok dişileri gebe bırakmak üzere onların peşinden koşmak yönündedir. Yavrusunu emzirmeyi (ya da herhangi bir başka biçimde yavru bakımı yapmasını) sağlayacak bir mutasyon taşıyan "mükemmel" bir erkeğin genleri, kısa süre içinde, süt vermeyen ve daha çok çocuğa babalık edecek normal bencil erkeklerin toplumda yaydığı çok sayıda gen nedeniyle silinip gidecektir.

Erkeğin yavruya bakmasının gerektiği, yüzde 10 kadar memeli türü için erkeklerin süt üretmesi konusu düşünülebilir. Bu azınlık grup, aslanlar, kurtlar, jibonlar ve insanları içermektedir. Ancak bu türlerde bile, süt üretimi babanın alması gereken sorumluluğun önemli bir kısmı değildir. Büyük bir aslanın gerçekte yapması gereken, yavrularını sırtlanlardan ya da diğer büyük aslanlardan korumaktır. Yuvada kalıp yavruları emzirmektense- ki bu dişi aslanın mükemmel olarak yapabileceği bir iştir- yaşadığı alanı korumalıdır. Baba kurdun yavrusuna karşı en büyük sorumluluğu ise inini bırakıp ava gitmek ve anne kurda et getirerek, onun eti yiyip süt üretmesini sağlamaktır. Baba jibonun, yapabileceği en iyi şey ise, piton yılanlarıyla kartalları kollayarak yavrusunun kaçırılmasını engellemek ve diğer jibonları, eşinin yavrusunu beslediği meyve ağaçlarından uzak tutmaya çalışmaktır.

Erkeğin süt üretmesine karşı ileri sürülen mazeretlere rağmen, erkeğin süt üretiminin babaya ve yavruya yarar getirdiği bazı memeli türlerinin olma olasılığı hâlâ vardır. Diyelim ki, hakkında pek az şey bildiğimiz Malezya'daki yarasa türü gibi bir tür daha var ve erkeğin süt üretimi, fizyolojik olarak olanaklı... Gene de dişilerin süt üretmesini sağlayan fizyolojik olanaklarının mükemmelliği konusu tartışmasızdır. Onmilyonlarca yıldır, süt üretimi için doğal seçilime uğrayanlar da, erkekler değil dişilerdir. Erkeklerin süt üretiminin olanaklı olduğu insan, inek, keçi, köpek, kobay ve Malezya'daki yarasa türü gibi size bahsettiğim türlerde, erkekler süt üretseler bile, ürettikleri sütün miktarı dişilere göre daha azdır.

Bize de, erkek ve dişinin süt verme işini eşit olarak paylaştıkları bir memeli türünün herhangi bir yerde bulunup bulunmadığı ya da gelecekte bunun gerçekleşip gerçekleşemeyeceği konusunu düşünmek kalıyor. Erkekte normal yollarla gerçekleşen süt üretiminin evrimini destekleyen koşullar, kolaylıkla belirlenebilir. Bu koşullar, aynı anda çok sayıda bebeğin bakılması gereken tek eşli çiftlerde, eşinin hamileliği sırasında, yavrunun kendine ait olduğu konusunda tam güven taşıyan babanın, süt üretmek için hormonal bir hazırlık içinde olması durumunu da içermektedir.

Bu koşulların çoğunu şimdiden karşılayabilen tek memeli de, biz insanlarız. Döllenmeyi sağlamak üzere kullanılan modern ilaçlar ve ileri teknolojiye sahip döllenme yöntemleri sonucunda ikiz ve üçüz doğumlar giderek daha sık gerçekleşmektedir.

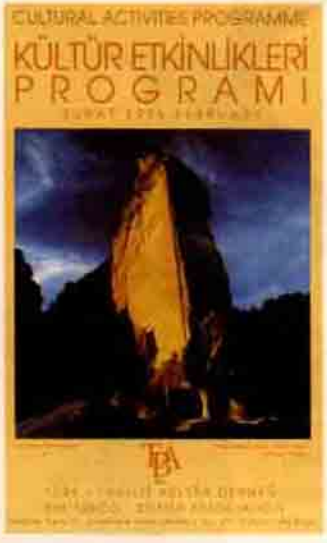


Eşimin ikizleri besleyişini izlerken, buzdolabımızdaki yiyeceklerin nasıl hızla azaldığını hatırladığımda, ikizlerin bakımının büyük bir enerji tüketimi olduğu aklıma geliyor. Bir ikiz annesinin günlük enerji bilançosu, komando kampındaki askerlerinkine yaklaşabilir!

Benim tüm sadakatsizlik esprilerime karşın, Amerika ve Avrupa'da uygulanan genetik testler çocukların büyük çoğunluğunun annenin kocasından olduğunu ortaya koymuştur. Teoride, bu genetik testler, babayı çocuğun kendisine ait olduğu konusunda %100 ikna edebiliyor.

Bütün bunların ışığında, insan türünün erkeği süt üretebilecek ilk aday haline geliyor. Belki gelecekte, meme ucunun elle uyarılması ve hormon enjeksiyonu yoluyla, umutlu ve yavrusunun kendisine ait olduğu konusunda güvenli olan babanın süt üretmek için görünmeyen potansiyelini geliştirmesi sağlanabilir. Genç erkekler ve oğullarım benim kaçırdığım treni bir gün yakalarsa hiç şaşmam. Bundan sonra geriye kalan engel, fizyolojik değil psikolojik olacaktır. Siz erkekler, süt vermenin kadın işi olduğu konusundaki düşüncenizi değiştirebilecek misiniz acaba?

Jared Diamond
Discover, Şubat 1995
Çeviri: Zuhal Özer



Kültür Etkinlikleri

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi danışmanlığında, Türk-İngiliz Kültür Derneği'nce düzenlenen Şubat ayı etkinlikleri son buldu.

Etkinlik, 6 Şubat tarihinde "Enformasyon Teknolojisi" konusunda ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi ve TÜBİTAK- Yazılım Araştırma Geliştirme Ünitesi Başkanı Prof. Dr. Asuman Doğaç'ın konuşmasıyla açıldı. Doğaç, enformasyon teknolojisinde meydana gelen değişiklikler ve trendleri genel bağlamda açıkladı.

8 Şubat'ta yapılan "Sanat ve Teknoloji" konulu panele ise, Bilkent Üniversitesi'nden, Amerikan Kültürü ve Edebiyatı Bölümü konuk öğretim görevlisi Prof.Peter Grieco, Grafik Tasarım Bölümü'nden eğitmen Anna Siprut ve Caz Bölümü konuk öğretim görevlisi Janusz Sprot katıldılar.

9. Şubat'taki "Bioetik" konulu panelde ise, günümüzde çok konuşulan ve tartışmalara yol açan bioetik konusu, biyolojik, genetik, felsefi ve sosyolojik perspektiflerden açıklanarak, konuyla ilgili hukuki sorunlar irdelendi. Bu panele, Ankara Üniversitesi Tıbbi Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Işık Bökesoy, ODTÜ Sosyoloji Bölümü öğretim üyesi Doç.Dr. Hasan Ünal Nalbantoğlu, Ankara Üniversitesi Tıp Tarihi Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Yaman Örs ve İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Ergun Özsunay katıldılar.

27 Şubat'ta ise TÜBİTAK ODTÜ Ulusal Bilgisayar Ağları Grup Başkanı Doç. Dr. Serhat Çakır, "Bilgi Toplumunda Yeni bir Araç: İnternet" konulu bir konuşma yaptı.

29 Şubat tarihinde ise "Uzay Teleskopları" konusunda ODTÜ Fizik Bölümü Öğretim Üyesi ve Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi Prof. Dr. Ali Alpar bir sunuşda bulundu. Alpar konuşmasında, uzayda yörüngeye oturtulan gözlemevlerine ve bunların kullanımı ile ilgili yüksek enerji astrofiziğinde elde edilen gelişmelere değindi; ayrıca Büyük Britanya ve Türkiye'nin katılacağı bir uluslararası bilimsel uzay girişiminden de söz etti.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin "Yaşayan Bilim ve Teknik" fotoğraf yarışmasında ödül ve sergilemeye değer görülen eserlerden oluşan fotoğaf sergisi de, 8-17 Şubat tarihleri arasında Türk-İngiliz Kültür Derneği Sergi Salonu'nda izleyicilere sunuldu.

IV. Uluslararası Sempozyum

Fosil ve yakın zamanın cepalopodlarıyla ilgili son araştırmaların sonuçlarının sunumu ve tartışmalarını içeren IV Uluslararası Sempozyum, 15-17 Temmuz 1996 tarihleri arasında İspanya'nın Granada kentinde düzenleniyor.

Sempozyumda; gelişme ve evrim, biçim, yapı, fonksiyon, ekoloji, paleontoloji, biyocoğrafya, paleobiyocoğrafya gibi konularda, sözel, poster ve video gösterileriyle konular işlenecek.

İlgilenenler için bilgi alabilecekleri adresler ise şöyle:

Teknik Sekretarya ve Genel Bilgiler,
Dpt.De Congresos de Viajes Sacromonte. C/ Angel Ganivet 6, 18009 Granada (Spain)
Tel: 34 (9) 58 225598/9 Faks: 34 (9) 58 224617
Teleks: 78484

Organizasyon Komitesi Sekreterliği- Bilimsel Bilgiler,
Frederico Olóriz Sáez /Francisco J. Rodriguez Tovar.
Departamento de Estratigrafia y Paleontologia
Universidad de Granada
Avd. Fuente Nueva s/n
18002 Granada (España)
Tel: 34 (9) 58 243345 Faks: 34 (9) 58 243345/243203
E mail: fjrtovar@goliat.ugr.es

4. Ulusal Kongre

4. Ulusal Tıbbi Biyoloji Kongresi 24-28 Haziran 1996 tarihleri arasında, İzmir'de Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kampüsü'nde yapılacak. Kongre Düzenleme Kurulu'nun yaptığı açıklamaya göre, Kongre sırasında yapılacak öneriler doğrultusunda seçilmiş ana konularda konferans ve panellerin sunulması hedefleniyor. Posterlerin yanısıra bazı çalışmaların sözlü bildiri olarak sunulması da düşünülüyor. Ayrıca kongre sırasında, bilimsel kurul tarafından seçilecek olan üç araştırmacıya "Prof.Dr. Altan Günalp Bilim Ödülü" verilecek.

Kongreye serbest bildiri özeti göndermek için son başvuru tarihi ise 17 Mart 1996. İlgilenenler daha detaylı bilgiyi "4.Ulusal Tıbbi Biyoloji Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, 35340 İnciraltı-İzmir" adresinden ya da (232) 277 77 77/4620 numaralı telefondan ve (232) 259 05 41 numaralı faksdan edinebilirler.

VI. Fizik Mühendisliği Bilimsel ve Teknik Kurultayı

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Türk Fizik Derneği Ankara Şubesi, Medikal Fizik Derneği ve Türk Fizik Vakfı'nın bilimsel ve maddi katkıları ile Fizik Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen "VI Fizik Mühendisliği Bilimsel ve Teknik Kurultayı" 6-8 Mart 1996 tarihleri arasında Ankara'da yapılacak.

Kurultayda fizik mühendisliği alanına giren konularda yoğunlaşan çalışmalarla ilgili bilgi alışverişinde bulunulacak, meslek alanına giren konularda araştırma, geliştirme, teknolojik uygulamalar ile Avrupa Birliği ve Gümrük Birliği'ne geçiş sürecinde sürdürülecek faaliyetlerin belirlenmesi konusunda görüş ve önerilerin oluşturulmasına çalışılacak. İlgilenenler için yazışma adresi

"Fizik Mühendisleri Odası, Hoşdere Cad. No: 88/C 06550 Y. Ayrancı-Ankara"
Kurultay E-mail: Kaptan@pc7. anaem. gov.tr
Faks: 0.312. 235 25 50

Karbon Yıldızları

Uluslararası Astronomi Birliği'nin 177. Sempozyumu bu yıl 27-31 Mayıs tarihleri arasında Antalya'da gerçekleştirilecek. Bu yılki konusu "Karbon Yıldızları Olayı" olarak belirlenen, TÜBİTAK ve Astronomi Birliği'nin katkıları ile gerçekleştirilecek sempozyuma, Türkiye'nin yanı sıra dünyanın çeşitli ülkelerinden konuşmacılar katılacak.

İlgilenenler için bilgi alabilecekleri adres şöyle:

Robert F.Wing
Department of Astronomy
The Ohio State University 174 West 18 th Avenue Columbus, OH 43210 USA
E mail: wing.1@osu.edu

GO Oyunu

Bilim ve Teknik Dergisi'nin Ocak 1996 sayısında yayınlanan "Go Oyunu" konulu yazı, oyunu öğrenmek isteyen okuyucularımızın oldukça ilgisini çekmiştir.

Bu yoğun ilgi nedeniyle, Go Oyununu öğrenmenize yardımcı olacak Uzakdoğu Kültür Merkezi'nin adresini ve telefon numaralarını yayınlıyoruz.

Uzakdoğu Kültür Merkezi
Alaçam Sokak 33/5 Aşağı Ayrancı
Ankara
Tel: (312) 427 74 55- 427 74 56

Deprem Sempozyumu

Deprem, birlikte yaşamasını öğrenmek zorunda olduğumuz bir doğa gerçeği. Onu bir afet olarak tanımlayıp, sonuçlarını çaresizlik içinde karşılama yaklaşımından kurtulmamız ve yaşam düzenimizin buna göre biçimlendirmemiz gerekiyor. Ancak; son 5 yıl içinde oldukça önemli sayılan iki deprem yaşadı ülkemiz; bunlardan biri 1992 Erzincan depremi, ikincisi ise 1995 Dinar depremi. Her iki depremde de gerek bilimsel ve teknolojik alanda, gerek yönetim ve organizasyon konularında hiç de başarılı olamadık. Bu gerçekler bu iki depremle ilgili inceleme yapan uzmanların ortak görüşleri.

İşte temel olarak, Türkiye koşullarının, Türk insanının, Türk toplumunun özelliklerini gerçekçi bir biçimde göz önünde tutarak sorunlara kafa yormak, çözüm önerileri oluşturup tartışmaya açmak, çeşitli konularda özeleştiriler yaparak birtakım gerçekçi yaklaşımların tohumlarını atmak amacıyla TÜBİTAK İnşaat Teknolojileri Araştırma Grubu 15-16 Şubat 1996 tarihleri arasında bir Deprem Sempozyumu düzenledi.

"Erzincan ve Dinar Deneyimleri Işığında Türkiye'nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları" adı altında düzenlenen bu sempozyumda, genel konuların yanısıra, yerbilimler; deprem tehlikesi, yapı davranışı, analizi, tasarımı, afet yönetimi, kurtarma, barınak, yapı değerlendirme, planlama, yönetim, denetim sigorta ve deprem sorunlarına ilişkin çeşitli konular tartışıldı. Tüm organizasyonu birkaç ay gibi kısa bir sürede

gerçekleştirilen bu sempozyuma gösterilen ilgi beklenenin de üzerinde oldu. Özellikle çözüm arayışları içeren ve deprem sorununun değişik boyutlarını gün ışığına çıkaran bildirilere öncelik verilen sempozyumda, programa alınmış olan 47 bildiri konularına göre tasnif edilerek sempozyum kitabında yayınlanacak.

Kentsel Yenileme ve Yenileşme

Mimar Sinan Üniversitesi Kentsel Koruma ve Yenileme Disiplin Grubu , 4-5 Nisan 1996 tarihleri arasında, Mimar Sinan Üniversitesi Oditoryumu'nda, İstanbul 1996 Habitat II Dünya Konferansı'na katkıda bulunmak amacıyla Kentsel Yenileme ve Yenileşme konulu, 4. Kentsel Koruma-Yenileme ve Uygulamalar Kolokyumu'nu düzenliyor.

Bu yıl dördüncüsü gerçekleştirilecek olan Kentsel Koruma, Yenileme ve Uygulamalar Kolokyumu'nda genel olarak "Kentsel Yenileme ve Yenileşme" konusu ele alınacak.

Kolokyumda, kuramsal bakımdan kentsel yenilemeyi gerektiren nedenler, yenileme yöntemleri ve gelişme sürecinde kentsel yenileme ve yenileşme ile oluşturulabilecek yeni işlevsel kazanımlar için araç ve hedefler irdelenecek.

Uygulamalar çerçevesinde ise ulusal ve uluslararası planda tanık olduğumuz kentsel yenileme örnekleri olumlu ve olumsuz yönleri ile tartışılacak.

Türkiye'de metropol işlevli kentlerin en büyük göçü aldığı ve metropol nitelikleri nedeniyle de belirleyici bir dinamizme sahip oldukları bilinmektedir. Ne var ki söz konusu bu dinamizm, isabetli yönlendirmeler olmadığı zamanlarda, merkezi kentsel bölgeler köhneme ("slum"laşma) sürecine girmekte ve en önemli kentsel alanların akılcı kullanımı kısıtlanmaktadır. Diğer yandan, uygun çözümler üretilmediği hallerde ise bu alanlar nesiller boyu büyük sosyal sorunlara kaynaklık etmektedir.

Kimi zaman ise, yenileme amacıyla iyi araştırılmamış, yeterince tartışılmamış plan kararlarının sonuçları büyük sorunlar yaratmaktadır. Bu durum ise planlamayı etkileyen, kentsel dinamizmi kısa süreli çıkarlara dönüştürmeyi amaçlayan güçlerin, kamu yararı ile bağdaşmayan tasarruflarını gündeme getirmektedir; dolayısıyla, çözümsüzlüğün sosyal ve iktisadi maliyeti kaygı verici gelişmelere neden olmaktadır.

İçerik olarak yukarıda değinilen genel çerçevede, kentsel yenilemenin ve yenileşmenin kuramsal ve pragmatik boyutlarının irdelenmesi, hem meslek içi ve akademik eğitime katkı, hem de ilgili üst yapı kurumlarına bilgi aktarımını sağlayabilecektir. Ayrıca bu Kolokyum, kentsel yenileme ve yenileşme konusunda ülkemizde karşılaşılan sorunlara çözüm önerilerinin geliştirilebilmesi için önlemler, mekanizmalar, yeni teknik ve kuramsal yöntemlerin geliştirilebilmesine de vesile olacaktır.

Konuyla ilgilenenler için adres ve telefon numaraları şöyle: "Mimar Sinan Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 4. Kentsel Koruma-Yenileme ve Uygulamalar Kolokyumu Düzenleme Komitesi 80040 Fındıklı İstanbul"
Tel: (212) 293 77 49/ 293-298-297
Faks: (212) 251 75 67
E-Mail: sehir@msu.edu.tr

1996 Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı

Boğaziçi Üniversitesi Biyo-Medikal Mühendisliği Enstitüsü ve Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları'nın ortaklaşa düzenledikleri ve Biyomedikal Mühendisliği ve Yüksek Teknoloji Araştırma ve Uygulama Vakfı tarafından desteklenen 1996 Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, 17-20 Ekim 1996 tarihleri arasında, İstanbul'da yapılacak.

Toplantının amacı, arkeoloji, oşinografi, hidrobiyoloji, limnoloji, ekoloji gibi sualtında insangücünden yararlanan bilim dalları ve sualtı çalışmaları için gereken teknolojiyi üreten kuruluşları bir araya getirerek, bir tartışma ve bilgi alışverişi ortamı yaratmak.

Programın içeriğini ise ülkemizde gerçekleştirilen özgün çalışmalardan oluşan bildirilerin sunulması, konu hakkında söz sahibi kişilerin konu genelinde yapacağı konuşmalar ve Türkiye'de sualtı konusunda faaliyet gösteren kurum ve kuruluşların kendilerini tanıtabileceği bir sergi oluşturuyor.

"Biyomedikal uygulamalar, Çevre Bilimleri, Dalgıç Eğitimi, Dalış İstatistikleri, Ekoloji, Hidrobiyoloji, Hiperbarik Sistemler, İnşaat Jeoloji, Kurtarma Teknolojisi, Oşinografi, Speleoloji, Sualtı Arkeolojisi, Sualtı Görüntüleme Sistemleri, Sualtı Robotları, Sualtı Tıbbı, Sualtı Yaşam Destek Sistemleri, Ulaşım Araçları" konularında bildirilerin sunulacağı bu toplantıda bildiri sunmak isteyenlerin, 1 Mayıs 1996 tarihine kadar kaynakları da içeren, en fazla sekiz sayfalık bildiri taslağının üç kopyasını "Toplantı Başkanlığı, SBT'96 Boğaziçi Üniversitesi Biyo-Medikal Müh. Enstitüsü 80815 Bebek, İstanbul" adresine ulaştırmaları gerekiyor.

İlgilenenler için telefon faks ve e-mail adresi ise şöyle:
Tel : (212) 263 15 00/1486, 1321
Faks: (212) 257 50 30
E-mail: egi @ BOUN.EDU.TR

BİTAV

Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı

İle INTERNET'i Kullanmak Daha Kolay

BİTAV Internet Hizmetleri
Bağlantı öncesi danışmanlık,
Linux kurulması,
Gopher servisi kurulması (test sayfası)
DNS oluşturulması,
Modem set-up
WWW kurulması (test sayfası)
Temel internet eğitimi

Kuruluşunuzu ve ürünlerinizi milyonlarca internet kullanıcısına tanıtabilirsiniz

Başvuru yeri: BİTAV (Bilimsel ve Teknik Araştırma Vakfı),
Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere Ankara
Tel: (312) 427 75 88, 426 05 62 Faks: (312) 426 06 48
E-Mail: bitav@promete.tetm.tubitak.gov.tr

Otomatik Kontrol Ulusal Toplantısı

Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun desteğiyle, Otomatik Kontrol Türk Milli Komitesi ve Otomasyon Dergisi'nin düzenlediği, Otomatik Kontrol Ulusal Toplantısı 28-29 Mart 1996 tarihleri arasında Mecidiyeköy Kültür Merkezi'nde yapılacak.

Toplantının amacı, ülkemizde otomatik kontrol, otomasyon, akıllı kontrol ve kumanda sistemleri, mekatronik ve robot sistemler alanlarında, gerek bilimsel, gerek uygulamalı çalışmalar yapan bilim adamı, mühendis, araştırmacı, uygulayıcı ve öğrencileri bir araya getirerek en son kuramsal ve teknolojik gelişmelerin tartışılabileceği, fikir alışverişinin kolay yapılabileceği bir ortamı yaratabilmek.

Özgün araştırma bildirilerinin sunulacağı bu toplantıda sunulacak bazı bildiri konuları ise şöyle; "Kontrol Kuramı, Süreç Denetimi, Robot Sistemler, Yapay Zekâ ve Uzman Sistemler, Bilgisayar Tabanlı Uygulamalar, Bilgi Tabanlı Denetim".

İlgilenenler daha detaylı bilgiyi 0-212-227 25 64 numaralı telefondan edinebilirler.

Yeni Bir Grup

Türkiye'de çok az sayıda bulunan kuş gözlemcilerine yeni bir grup daha eklendi, Kırşehir Amatör Kuş Gözlem Grubu.

Çalışmalarını Kırşehir ve çevresindeki sulak alanlarda yürütmeye çalışan grup, ciddi, bilimsel çalışmalar yapmak ve zamanını kuşların renkli dünyasını inceleyerek geçirmek isteyen herkese açık. İlgilenenler, "Kırşehir Amatör Kuş Gözlem Grubu, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü Kırşehir" adresinden bilgi alabilir.

Keyifli Bilim Söyleşileri

Bilim ve Teknik Dergisi Araştırma Grubu, bu dönemde yeni bir etkinlik alanına daha girdi: Ortaöğrenim okullarında, güncel konularla bezenmiş Keyifli Bilim Söyleşileri. Dergimiz yazarlarından konuyla ilgili bir kişiyle, bilim uzmanı olan bir ya da daha fazla öğretim üyesinin yönlendirdiği bu söyleşilerin, öğrencilerin de katılımıyla oldukça renkli, sıcak ve verimli geçeceğini umuyoruz. Bugüne kadar ikisi ODTÜ Koleji Ortaokulu'nda 'UFO' ve 'Genetik' konulu söyleşiler, biri de TED Ortaokulu'nda yine UFO konulu söyleşi olmak üzere, toplam üç toplantı düzenleyen grubumuz, bu öğretim döneminde Ankara dışındaki okullarda da etkinlikte bulunmayı planlamakta olup, gelen bütün talepleri belirli bir program çerçevesinde değerlendirerek karşılamaya hazırdır.

Konuyla ilgilenen okullar "Dr.Ayşenur Köküöz, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06600 Kavaklıdere Ankara" adresinden bilgi alabilir ya da (312) 468 53 00 /1063 numaralı telefonla iletişime geçebilirler.

Mart Ayında Gökyüzü
Alp Akoğlu

Kış Takımyıldızları Sahneyi Terkediyor

Mart ayında gözlemleyebileceğimiz takımyıldızların başlıcalarını, Büyük Ayı, İkizler, Arabacı, Aslan, Başak ve Çoban oluşturuyor. Avcı, Büyük ve Küçük Köpek, Boğa ve Perseus gibi kış takımyıldızları, artık yerlerini yavaş yavaş yaz takımyıldızlarına bırakıyorlar.

Büyük Ayı, tam başucumuzda bulunuyor. Büyük Köpek'te Sirius, Avcı'da Betelgeuse ve Rigel, Boğa'da Aldebaran, Arabacı'da Capella artık son dönemlerini yaşayan kış takımyıldızlarının en parlak yıldızları. Diğer parlak yıldızlar ise: İkizler'de Castor ve Pollux, ve sahneyi yeni devralmakta olan, Aslan takımyıldızı'nda Regulus, Çoban'da Arcturus, Başak'ta Spica ve Kuğu takımyıldızında Deneb.



Aslan Takımyıldızı

Aslan takımyıldızı, belki de bilinen en eski takımyıldızlardan birisidir. Burçlar kuşağında yer alan bu takımyıldız, yine bu kuşakta yer alan diğer tüm takımyıldızların en görkemli olanıdır.

Gökyüzünde, Aslan takımyıldızını tanımak oldukça kolaydır. İşe, aslanın başını oluşturan, ters bir soru işaretini andıran şekli bularak başlayabilirsiniz. "Orak" olarak da adlandırılan bu ters soru işaretinin noktasını oluşturan 1.4 kadir parlaklığındaki Regulus, aslanın kalbini temsil eder.

Güneş'ten yaklaşık 100 kez daha parlak olan Regulus, bizden 69 ışık yılı uzaklıktadır. Ekliptiğe çok yakın konumda olmasından dolayı, Ay ve gezegenler ile sık sık yakınlaşır. Regulus, bu konumundan dolayı, geçmişte de pek çok uygarlığın ilgisini çekmiştir. Regulus için, bazen "aslanın kalbi" anlamına gelen "Cor Leonis" adı da kullanılır.

Algieba (γ Leonis), parlaklık sıralamasında 3. sırada gelir ve aslanın boynunu oluşturur. 2.6 kadir parlaklığında olan bu yıldız, bizden 76 ışık yılı uzaklıkta bulunan bir ikili yıldız sistemi. Bir teleskoptan bakıldığında, rahatlıkla ayırdedilebilen, bir bileşeni 2.6, diğeri 3.6 kadir parlaklıkta iki yıldızdan oluşuyor. İkisi de turuncu dev olan bu yıldızlar birbirlerinin etrafında 620 yılda dönüyorlar. Algieba, aynı zamanda, bir çift yıldız. Çok yakınında, hemen güneyinde kendisinden 10 ışık yılı uzaklıkta 40 Leonis diye adlandırılan, 5 kadir parlaklığında bir yıldız var. Gerçekte, bu iki yıldız, birbirinden oldukça uzak olmasına karşın, bakış açımızdan dolayı birbirlerine çok yakın konumda görünüyorlar. Algieba'yı ve 40 Leonis'i, bir dürbün yardımıyla birbirinden rahatlıkla ayırdedebilirsiniz. (Şekle dikkatlice bakarsanız, 40 Leonis'i Algieba'nın hemen altında göreceksiniz).

Orağın ucuna doğru bir yıldız daha ilerlediğimizde Zeta (ζ) Leonis'e geliyoruz. Bir dürbünle bakıldığında, ζ Leonis'in, doğrusal bir çizgi oluşturan, üçlü bir yıldız olduğu kolaylıkla farkedilebilir. Yandaki şekle dikkatlice baktığınızda, ζ Leonis'in hemen kuzeyindeki 35 Leonis'i ve güneyindeki, ζ Leonis'e 35 Leonis'ten dört kat daha uzak olan 39 Leonis'i farkedeceksiniz. Bu iki yıldızın her biri 6 kadir parlaklıkta.

Arapça'da "Aslanın başının tepesi" anlamına gelen Rossellas, adından da anlaşılacağı gibi aslanın başının tepesini oluşturuyor.

Orağın ucunu oluşturan Epsilon (ε) Leonis, 2.99 kadir parlaklığında ve 340 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor.

Regulus'un yaklaşık 20 derece doğusuna baktığınızda, yıldızlardan oluşan küçük bir üçgen göreceksiniz. Aslanın arka kısmını

Venüs



Venüs, çok eski bir Latin tanrıçasının adıdır. Meyve bahçelerinin koruyucusu olan Venüs, sonraları, Yunan etkisi altında, aşk ve güzellik tanrıçası Afrodit'le bir tutulmuştur. Bu yakıştırmanın nedeni, belki de Venüs'ün diğer gezegenler arasında en parlak gezegen olmasıdır.

Venüs, tarih öncesi dönemlerden beri bilinen bir gezegen. Güneş'ten ve Ay'dan sonra, gökyüzündeki en parlak cisim. Gezegen, Güneş'e Dünya'dan daha yakın konumda yer aldığı için, Dünya'dan bakıldığında; Güneş'ten en fazla 48 derece uzaklıkta görülür. Bu nedenle, Venüs, belli dönemlerde sabahları, belli dönemlerde ise akşamları görünür. Yunanlılar, Merkür'ü de zannettikleri gibi, Venüs'ü iki ayrı cisim gibi düşünmüşler. Sabah göründüğü dönemlerde ona Phosphorus; akşamları göründüğü dönemlerde ve Hesperus adını takmışlar. Homeros, adı akşam anlamına gelen Hesperos'u şöyle tanımlar: (İlyada XXII, 317)

Gecenin karanlığında,
başka yıldızlar arasında,
Akşam Yıldızı denen bir
yıldız vardır hani,
Yıldızların en parlağı,
en güzeli.

Hellenistik şairler, Hesperos'la Phosphorus'u bir tutmuşlar, Romalılar da bu yıldızın adını Latince'ye çevirmişler, ona, "ışık taşıyan" anlamına gelen Lucifer demişler.

Venüs, pek çok açıdan, Dünya'ya kardeş bir gezegen. Çapı, Dünya'nınkinden sadece % 5 daha küçük olan gezegenin kütlesi Dünya'nınkinin % 80'i kadar. Yoğunlukları ve kimyasal içerikleri hemen hemen aynı. İkisi de genç yüzeylere sahip ve üzerleri kraterlerle kaplı değil.

Bu benzerliklerden dolayı, geçmişte, uzun yıllar boyunca Venüs'ün yoğun bulutlarının altında, Dünya'nınkine benzer bir ortam olabileceği düşünüldü. Fakat, gezegen üzerinde yapılan detaylı araştırmalar Venüs'ün cehennemden farklı bir yer olmadığını gösterdi.

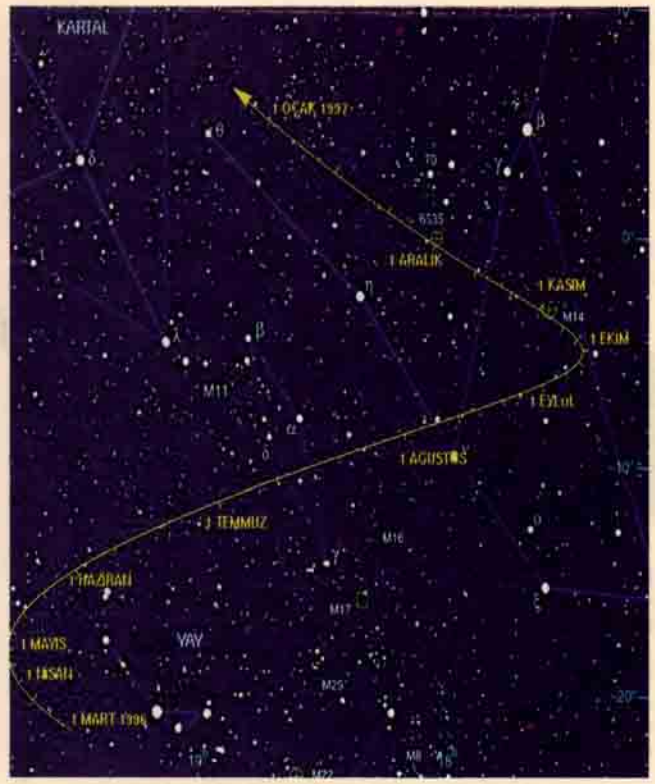
Venüs yüzeyindeki atmosfer basıncı, Dünya yüzeyindekinin 90 katıdır. (Bu, okyanusların bir kilometre altındaki basınca eşittir.) Gezegenin atmosferi çoğunlukla karbondioksitten oluşur ve kilometrelerce kalınlıkta, tabakalar halinde sülfürik asit bulutları içerir. Bu yoğun atmosfer, sera etkisi yaratarak, gezegenin yüzey sıcaklığının ortalama, 325°C olmasına sebep olmaktadır. Venüs'ün yüzey sıcaklığı, Güneş'e iki kat daha uzak olmasına karşın, bu sera etkisinden dolayı, Merkür'ünkinden çok daha fazladır.

Magellan uzay aracının Dünya'ya göndermiş olduğu bilgiler, gezegenin yüzeyinin volkanik açıdan hala aktif olduğunu gösteriyor. Bundan milyonlarca yıl önce, Venüs'ün yüzeyi volkanik açıdan çok daha aktif olduğu için yüzey şekilleri, gezegenin geçmişi hakkında pek fazla bilgi vermiyor.

Venüs'ün çok yoğun olan atmosferine giren küçük meteorların tamamının, yüzeye ulaşamadan yandığı görülüyor. Bu nedenle gezegenin yüzeyinde hiç küçük krater bulunmuyor.



Aslan Takımyıldızı'ndaki ters soru işareti



Kuyrukluyıldız Hale-Bopp'un 1996 yılında izleyeceği yol

oluşturan bu üçgenin en parlak yıldızı Denebola yine Arapça'dan gelme bir isim ve "Aslanın Kuyruğu" anlamına geliyor. Denebola, Aslan takımyıldızının ikinci parlak yıldızı ve 2.1 kadir parlaklığında.

Aslan takımyıldızındaki diğer bir ilginç hedef ise aslanın arka kısmını oluşturan üçgenin hemen altında bulunan Aslan Üçlüsü diye adlandırılan bir gökada kümesi. Ancak, bu gökadaları gözlemek için, normal bir arazi dürbünü yeterli olmayabilir.

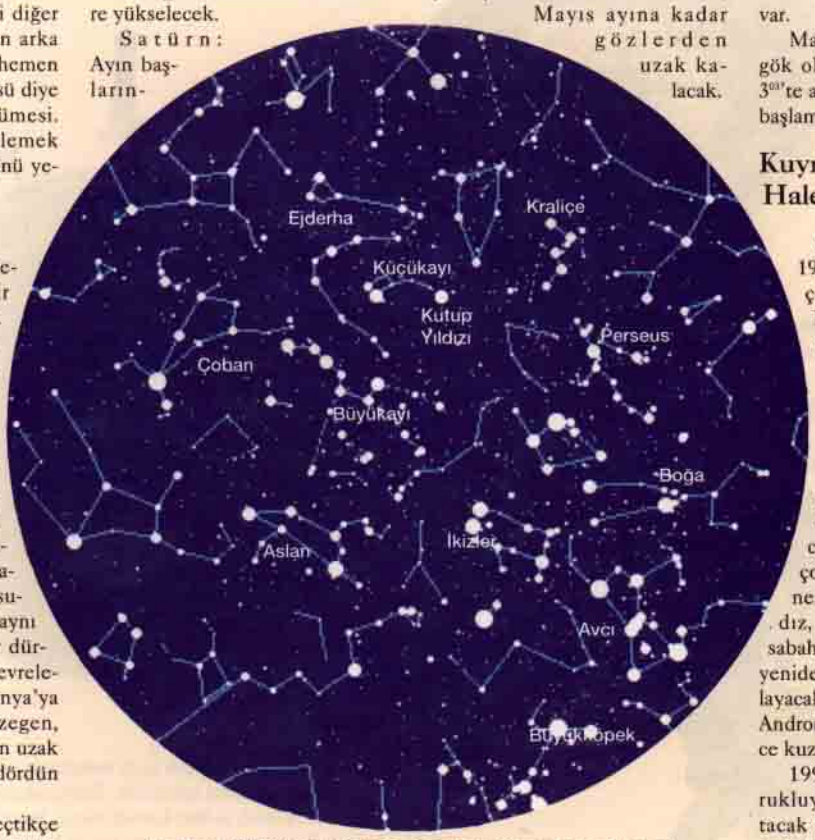
Gezegenler

Venüs: Gökyüzünde Venüs'ü bulmak için özel bir çaba harcamanıza gerek yok. Güneş battıktan sonra batı ufku üzerinde kendisini belli eden Venüs, 31 Mart günü Güneş'ten en uzak konumunda olacak. Ayın başlarında -4.8 kadir parlaklıkta olan gezegen yaklaşık saat 21^{15} te batıyor. Ayın sonlarına doğru, parlaklığı artarak -5.1 kadire ulaşacak ve yaklaşık saat 22^{15} sularında batacak. Venüs de aynı Ay gibi evrelere sahip. Bir dürbün yardımıyla, Venüs'ün evrelerini görmek mümkün. Dünya'ya gün geçtikçe yaklaşan gezegen, 31 Mart günü, Güneş'ten en uzak konumda olduğunda, son dördün evresinde olacak.

Jüpiter: Jüpiter, gün geçtikçe daha erken doğuyor. Ayın başlarında sabah saat 3^{30} sularında doğan Jüpiter ay sonuna doğru saat 2^{00} sularında doğuyor. Mart ayı boyunca, Yay takımyıldızında bulunan gezegenin parlaklığı ay sonuna doğru -2 kadirden -2.2 kadire yükselecek.

Satürn: Ayın başlarında, Güneş battıktan yaklaşık bir saat sonra batıyor. Hava henüz tam anlamıyla kararmadığı için gözlenmesi zor.

Ayın ortalarına doğru Güneş'e iyice yakın konumda. Satürn, Mayıs ayına kadar gözlerden uzak kalacak.



15 Mart 1996 Saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Ay: 3 Mart'ta dolunay evresinde ve Güneş'in batmasıyla birlikte doğuyor. 11'inde son dördün, 18'inde yeni ay ve 26'sında ilk dördün evrelerinde olacak. Ayın 31'inde, Ay-Regulus yakınlaşması var.

Mart ayının diğer önemli bir gök olayı da ayın 20'sinde, saat 3^{03}'te astronomik olarak ilkbaharın başlaması.

Kuyrukluyıldız Hale-Bopp Geliyor

Güneş'le olan randevusunu 1997 yılının ilkbaharında gerçekleştirecek olan Hale-Bopp Kuyrukluyıldızı, bu aydan itibaren gözlenebilecek. Haziran ayına doğru en iyi konumuna gelecek olan Hale-Bopp'un parlaklığı, yedinci kadire kadar yükselecek. Yıl sonuna doğru, parlaklığı biraz daha artarak beşinci kadire çıkacak. Yıl sonunda Güneş'e çok yakın olacağı için gözlenemeyecek olan kuyrukluyıldız, 1997 yılının ilk aylarında sabahları görülecek. Mart ayında yeniden akşamları görülmeye başlayacak ve 31 Mart 1997'de, M31 Andromeda gökadasının beş derece kuzeyinden geçecek.

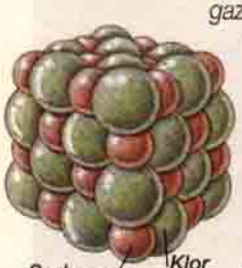
1997'nin ilkbaharında, kuyrukluyıldızın parlaklığı iyice artacak ve çıplak gözle kolaylıkla seçilebilir hale gelecek.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Katı Madde

Eskiden beri Dünya'yı gözlemleyen bilim adamları, doğada bulunan maddeyi üç temel halde sınıflandırdılar: Katı, sıvı ve gaz. Katı madde parçaları, gazların ve sıvıların tersine, belirli bir şekle sahiptirler ve bu şekillerini değiştirmek için üzerlerine kuvvet uygulamak gereklidir. Yani, bir katının şekli, sıkıştırma ya da uzatma yoluyla değiştirilebilir. Bunun yanı sıra, çoğu katı madde, ısıtıldığında maddenin diğer bir hali olan sıvıya, daha ısıtmaya devam edilirse gaz haline dönüşür. Ancak, kireç taşında olduğu gibi, bazı katılar, ısıtıldıklarında bozunurlar (Kireçtaşı ($CaCO_3$) ısıtılırsa, ortaya karbondioksit (CO_2) gazı ile katı bir madde olan kireç (CaO) ortaya çıkar). Kristaller ve mataller, kendilerine özgü özellikleriyle, katı madde sınıfının en önemli üyeleridir.



Sodyum atomu — *Klor atomu*

Çoğu katı maddede olduğu gibi, şekildeki tuz molekülünde de atomlar düzgün bir desen oluşturacak şekilde birbirlerine bağlıdırlar.



Katının Sağlamlığı

Pusulada yalpa çemberi olarak kullanılan pirinç, bakır ve çinko alaşımıdır. Dayanıklı bir malzeme olan pirinç kolayca aşınmaz ve çoğu metal gibi, mıknatısal etki göstermediği için de pusulanın iğnesini etkilemez.

Katı Özellikler

Çoğu insan yapımı alet gibi, şekildeki 19. yy denizci pusulası da birkaç tür katı madde kullanılarak yapılmıştır. Bütün yazı boyunca, metal, karton, tahta ve cam gibi katı maddelerden oluşan pusulanın bu parçaları incelenmektedir. Pusulanın içinde bulunan bu maddeler, kendilerine özgü ve değişken özellikleri nedeniyle seçilmişlerdir.

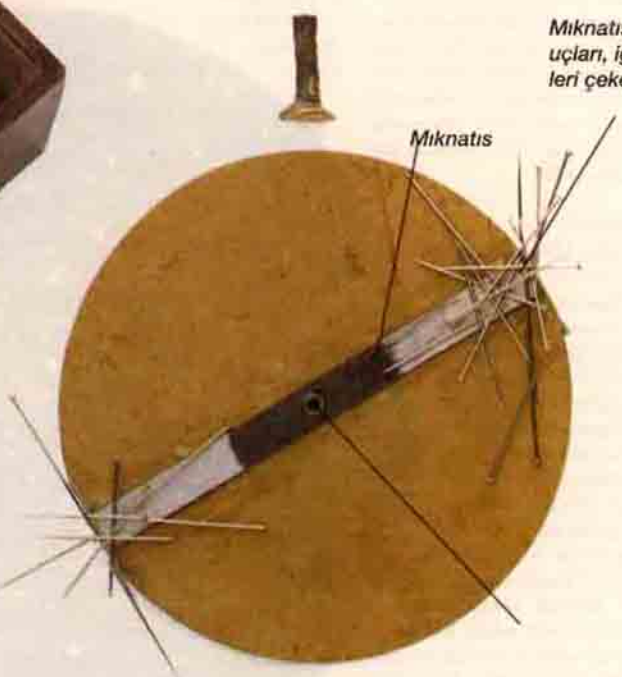


Koruyucu tahta kabıyla bir denizci pusulası



Mıknatıs Yapımı

İlk mıknatısın Eski Çin'de yapıldığı sanılıyor. Çinliler, demirin, kor hale getirilip kuzey-güney doğrultusunda kutuplanacak şekilde soğutulmasıyla mıknatıs haline getirilebileceğini keşfetmişlerdi.



Yön Bulma

Pusula kartonunun altında, demirden ya da mıknatıstaşı adı verilen taştan bir mıknatıs bulunur. Birbirlerini itip çekebilen mıknatıslar, Dünya'nın manyetik kutuplarından da etkilenirler. Pusulanın mıknatısı, serbest hareket ederse, kuzey-güney doğrultusuna yönelecek şekilde devinir. Pusula, denizcilere, mıknatısın kuzey-güney doğrultusuyla geminin rotası arasındaki açıyı verir.



Boyut ve Dayanıklılık

Galileo Galilei (1564-1642), malzemelerin dayanıklılığı üzerine araştırmalar yaparken, hayvanların boyutları için de bir sınırın olduğunu keşfetti. Örneğin, en büyük dinozorun boyutları iki katı daha büyük olsaydı, kemikleri de bu boyutla orantılı olarak daha büyük ve daha güçlü olacaktı. Ancak bu arada ağırlığı da artacağından, kemikleri yine bu ağırlığı taşıyamayacaktı.

Gerilme

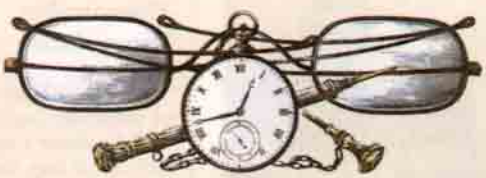
Katı maddelerin çoğu esnektir; yani, gerildiğinde ya da sıkıştırıldığında tekrar eski boyutuna dönmeye eğilimlidirler. Örneğin lastik bir kayış, kendi boyundan iki katı daha fazla bir boya uzatılabilir ve serbest bırakıldığında tekrar eski boyuna geri döner. Ancak, bir malzemenin biçimi çok fazla bozulmaya uğramışsa, gerildikten sonra hep eski haline değil değişik boyutlara dönebilir.





Tahtanın Kalitesi

Pusulanın koruyucu kabı, dış etkilere karşı dirençli ve şeklini koruyabilmesi için katı bir malzemeden yapılmalıdır. Bunun için de, çok değişik niteliklere sahip bir katı olan tahta seçilmiştir. Örneğin şekildeki kap için kullanılan tahta, sert ve uzun ömürlü olmakla birlikte, metal araçlarla çalışılabilecek denli yumuşaktır. Dolayısıyla, içine şekildeki gibi pürüzsüz bir çukur oyulabilir.

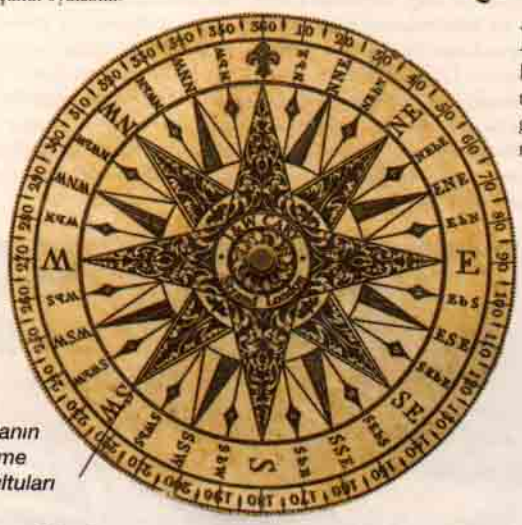


Cisimlerden Bakmak

Pusulanın üst kısmı, şeffaf ve dayanıklı olmayı gerektirdiği için camdan yapılmıştır. Cam, katı bir malzeme gibi görünse de, yüzyıllar sonra şekli bozunuma uğrayarak akıcı hale gelebilmektedir (üstteki şekil). Camın bir diğer özelliği ise (çoğu katı ışığı geçirmemesine karşın) temiz bir cam üzerine gönderilen ışığın çok az bir kısmı soğurulur.

Farklı Görüntüler

Bir saat camında olduğu gibi, şeffaf malzemelerle temiz ve pürüzsüz bir görüntü sağlanabilir. Ya da gözlük camında olduğu gibi, özel, ölçülü şekiller verilerek daha net bir görüntü elde edilebilir.



Sertten Yumuşağa

Katı malzemeler, Mohs Cetveli adı verilen bir ölçekle sertliklerine göre sınıflandırılmaktadırlar. Friederich Mohs (1773-1839)'un buluşuyla, onun ismi verilen bu cetvelde katılar 1'den 10'a kadar sınıflandırılarak isimlendirilmişlerdir. Hepsi mineral olan bu katıların en yumuşağı talk, en serti ise elmastır.



Karton Çizelge

Pusula çizelgesi, bir karton kağıt üzerine basılıdır. Ağaç hamurundan yapılan kağıdı yumuşak ve esnek hale getirmek için kimyasal bir işlem uygulanır. Sayısız liften oluşan kağıt, bu lifleri sayesinde mürekkebi çok iyi bir şekilde içine çeker. Mürekkep, kağıttaki bu liflerin arasındaki boşlukları doldurmaktadır.

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Sinan Kılıç

Örümcek Ağından Ameliyat İpliği!..

Amerika Birleşik Devletleri'nde Wyoming Üniversitesi farmakologları, bir örümcek türünün *(Nephile)* ağ iplikçiklerini, bazı çok hassas cerrahi operasyonlarda ameliyat ipliği olarak kullanmayı hedefliyorlar. Bu örümcek ağı ipliğinin özellikle tendon ve eklem operasyonlarında kullanılabileceğini düşünen araştırmacılar, bu iş için Güney Amerika'da yaşayan, 2 cm uzunluğunda ve bazı türleri 80-100 cm boyunda ağlar örebilen bir örümcek üzerinde çalışıyorlar. Araştırmacılar örümcek ipeğinin, öteki ipekten daha dayanıklı olduğunu ve kemik dokusuyla daha uyumlu kaynaşabildiğini belirtiyorlar.



500 Yaşındaki Güzel Juanita!...

Peru Andları'nın 6300 metre yüksekliğindeki Ampato Tepesi'nde buzların arasında mumyalaşmış bir genç kız cesedi bulundu. Yaşının 14-18 arasında olduğu sanılan bu buzul mumyasına, arkeologlar hemen Juanita adını koydular. Bu tür buluntulara isim babalığı yapmak (Ötzi, Lucy vs) artık adet olmuştu. Güzel Juanita, buzulların arasında sonsuz uykusuna dalmış olarak ve son derece iyi korunmuş biçimde bulundu. Arkeologlar O'nun, 500 yıl kadar önce İnka Tanrılarından birine sunulmuş bir adak olabileceğini düşünüyorlar. Juanita'nın bulunduğu yerin yakınlarında, bir genç kızla bir genç erkek buzul mumyası daha ortaya çıkarıldı. Juanita'nın sarılı olduğu kumaş, çok iyi dokunmuş bir yünlü parçası. Bohçanın içinde seramik eşyalarla birkaç heykelcik de bulundu. Uzmanlar, Juanita'nın bazı iç organlarının da iyi korunmuş durumda olduğunu belirterek, bunun, Juanita'ya, kurban etme törenine hazırlarken tepkilerini azaltmak ve uysallaştırmak amacıyla yüklü miktarda uyuşturucu verilmesinden kaynaklanmış olabileceğini ileri sürüyorlar.



Vücut Sağlamlığı Testi

Washington Üniversitesi'nde çalışan bir makine mühendisi, uçaklar ve köprülerde malzeme yorgunluğunu araştırmak için kullanılan sistemi, insan vücudunun iç yapısını inceleyecek şekilde uyarladı. Amaç osteoporozu teşhis etmek. Genellikle yaşlanmaya bağlı olarak kemik dokusunun seyrelmesi biçiminde tanımlanan osteoporoz, her yıl milyonlarca kişinin kemiğinin kırılmasına yol açıyor.

Özellikle yaşlı kadınlarda sıkça rastlanan hastalık, yeni geliştirilen akustik tarama tekniğiyle daha kolay teşhis edilebilecek. Vücuda bastıracak şekilde temas ettirilen bir başlık, kemiğe titreşim yayıyor. Başlığa takılmış olan bir algılayıcı da kemiklerden yansıyan sesi topluyor. Karşılığı gelmeyen seslerin miktarı, kemik



dokusunun ne ölçüde seyrelip süngersi bir hal aldığını gösteriyor. Böylece kemiğin kırılmaya yatkın olup olmadığı anlaşılabiliyor.

Ağaçlar Yarının Havasını Kokluyor

Eğer sanayi faaliyeti atmosferdeki karbondioksit miktarını artırırsa, bitkilerin yanıtı ne olur? Bunu araştırmak için Brookhaven Ulusal Laboratuvarları ile Duke Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı, Kuzey Carolina'nın tam



orta yerinde, 21. yüzyıl ormanının bir minyatürünü yaratmışlar.

Şimdi dev bir sıvı karbondioksit tankıyla beslenen dikey püskürtme boruları, bir çam ormanın üstünde yükseliyor. Bir bilgisayar, rüzgâr araçlarıyla yönlendirilen gazı her saniye ölçüyor. Bu, açık havada yapılan ilk deney.

Otomatik Sürücü

Resimde sürücü, oturması gereken koltukta, yani sürücü koltuğunda oturuyor. Ama elleri di-



reksiyonda değil. Direksiyonu kullananısa, arabanın konumunu hızla saptayan bir yazılım. Bir dizüstü bilgisayara yüklenmiş olan yazılım, iç dikiz aynasına yerleştirilen bir kameranın gönderdiği yol görüntüleriyle besleniyor. Yazılım, kameradan gelen görüntülerde yol çizgilerini, reflektörleri, yağ lekelerini ve tanımak üzere programlandığı diğer yol işaretlerini araştırıyor. Sistem direksiyona takılan bir motoru yönetiyor. Araştırmacılardan birisi, direksiyon başında sürekli oturmuş olsa da, sistem, yaklaşık 4000 kilometrelik yolun yüzde 98'i boyunca, ortalama 100 kilometre/saat hızla arabayı kullandı. Sistemin yokuşlardaki keskin virajlarda sapmak istemesi bir yana bırakılırsa (yokuş boyunca süren sürekli beyaz çizgi, bitişi gösteren kesik çizgiyle zaman zaman çakışıyordu), yol tecrübesi beklenenden çok daha rahat oldu. Tam otomatik direksiyonlu sistemleri, yollarda o kadar çabuk göremeyeceğiz tabii ki. Ama bu sistemin bir versiyonu, yoldan sapan sürücüleri uyandıran bir uyarı sistemi haline getiriliyor. Sistemi geliştiren araştırmacılar, bunun dört yıl içinde yapılabileceğini umuyorlar.

Titanyumdan Yapay Kalp

Geçen yıl Ekim ayı sonunda, 64 yaşındaki İngiliz Sinemacı Abel Goodman'a yapay kalp takıldı. Ancak kalp, Goodman'a uygun bir kalp bulunup nakil yapılıncaya kadar değil, uzun süreli planlandı. Çünkü doktorlar Abel Goodman'ı bir kalp naklini kaldıramayacak kadar yaşlı buluyorlar. Ve Abel bu yüzden, yapay kalple yaşamak zorunda. Yapay kalp titanyumdan yapılmış bir blok, 11,2 cm çapında ve 680 gr ağırlığında bir elektrik pili ile besleniyor. Pilin tabloları deri altına yerleştirilmiş. Doktorların kalbin işleyişiyle ilgili hiçbir kaygıları yok, ancak deri altındaki pil kablolarının enfeksiyon yapma olasılığı var. Titanyumdan yapay kalp projesinde 11 cerrah çalışıyor. Yapay kalbi, yakında ikinci bir hastada denemek niyetindeler. Ekip, bundan da olumlu sonuç alırsa, 100 kadar hastayı kapsayacak bir klinik denemeye girişecek.



Mikrop Üretimi



Gen mühendisleri, odun talaşından alkol elde etmeyi olanaklı kılacak bir bakteri ürettiler. Amaçları tabii ki ucuz içki üretmek değil, ucuz yolculuk. Projenin ardında yatan düşünce, çok çeşitli hammaddelerden yararlanıp maliyeti yarı yarıya düşürerek, temiz yanan bir yakıt üretmek.

Bakteri doğal durumunda maya gibi davranıyor, şeker glikozlarını mayalayarak alkol üretimini gerçekleştiriyor. Ancak biyoteknoloji alanında çalışan uzmanlar, mikrobun gen yapısına müdahale ederek, ksilozun da (lifli bitkilerde bol bulunan bir madde) mayalanmasını sağladılar.

Elde edilen mikrop, bundan böyle, mısır yerine ağaç kalıntılarını, tarımsal artıkları ve başka ucuz süprüntüyü, hatta kağıt artıklarını işlemeyi olanaklı kılacak. Araştırmacılar, bu yeniliğin etanolü en az benzin kadar ucuzlaştırabileceğini düşünüyorlar.

Kuş Kadar Hafif Otomobile Doğru

Gelişen teknoloji, otomobillerin iç düzenlemelerinde yapılan eklemelerle (klima, elektrikli cam, bilgisayar, güvenlik ve hava kirliliğine karşı tedbirler) ağırlığın sürekli artmasına yol açıyor. Ancak Renault, 4 yıl süren ve 70 teknisyenin katıldığı araştırma projesi sonunda, iki kişilik üstü açılabilen, küçük ve kaportası alüminyumdan bir otomobil modeli geliştirdi. Otomobilin ağırlığı, yeni modelde 1/3 oranında azalmış durumda. Piyasaya bir yıl sürülmesi planlanan otomobilin Renault Clio modelinin % 30 ile % 60'ı kadar fazla bir maliyeti olacağı ileri sürülüyor.

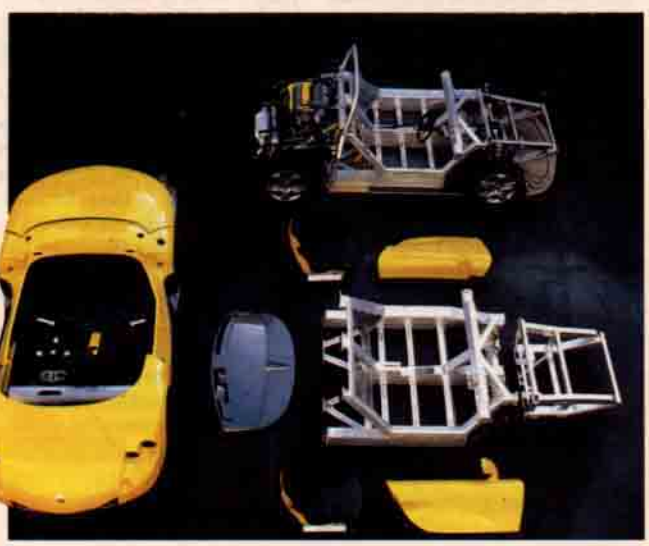
Sülük Taklidi Entegre Devre

Kimbilir, bilgisayar yongaları bir gün gelecek insan beyni model alınarak yapılacak. Ne var ki, şimdilik sülük beyinleriyle yetinmek zorundayız. Georgia Tech'te çalışan bir mühendis ekibi, kan



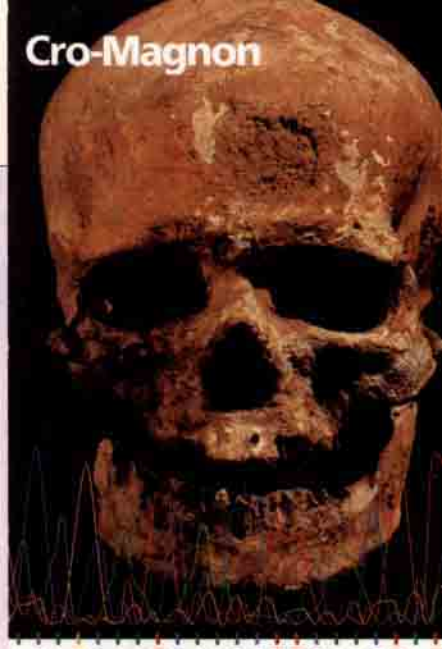
emici parazitlerin, elektronik alanında taklit edilmeye çok uygun bir nörolojik devreye sahip olduklarını keşfettiler.

Sülüğün, basit yüzme hareketlerini yönlendiren motor-kontrol nörosistemi, özellikle ilgi çekiyor. Araştırmacılar, bu biyolojik sinir kalıplarından hareketle, analog entegre devreler yaptılar. Sonraki adım bu devreyi içeren yongaları üretmek olacak. Sonunda nörosistemin taklidi olan yongalar pompaları, robotları, takma kol ya da bacakları hareket ettirmekte kullanılacak.



Tarih Öncesi Döneme İlişkin Genetik Araştırmaları

Paleogenetik



Bilim adamları, Cro-Magnon dönemi sonrası 12 000 yaşında bir kadın iskeletinde, DNA'ları ayırmayı ve tanımlamayı başardılar. Bu başarıyla, insanoğlunun genetik soy ağacının oluşturulması çalışmalarında 7 000 yıllık bir dönem daha geride bırakılmış oldu. Çünkü, bugüne kadar gerçekleştirilen en ileri çalışmada, ancak 5 000 yıllık bir iskelette DNA tanımlaması yapılabilmişti.

Fransa'daki INSERM Tıbbi Genetik ve İnsan Gelişimi Bölümü araştırmacılarından Eliane Beraud-Colomb, ince film tabakası üzerinde, hemoglobin DNA'sının genetik çözülümünü görünce gözlerine inanamadı. Tam dört yıldır, Kuzey Afrika'da, Fas'ın Akdeniz kıyısındaki Taforalt'ta bulunmuş 12 000 yıllık bir insan iskeletinin kemik hücreleri içinde gen izi sürüyordu. Bu dört yıl içinde, birçok kez DNA'ları ayrıştırmayı ve gen tanımlamasını başardığını zannetmiş, kimi zaman üzülmüş, kimi zaman hayal kırıklığına uğramıştı. Ama umudunu hiç yitirmemişti. Ve sonunda, 12 000 yaşındaki bir insanın genetik yapısının gizemli izlerinden biri gözlerinin önündeydi artık...

Bir yandan, dünyanın önde gelen referans dergilerinden birine bu konuda bir makale hazırlarken, bir yandan da çalışmalarını sürdürüyordu. Ve bu arada bir ilke daha imzasını attı; Bugüne kadar yapılamaz denilen bir şeyi başardı ve hücre çekirdeği DNA'sının genini tanımladı.

Dünyanın En Hızlı Treni

Raya basan tekerlekleriyle uzayıp giden TGV, daha da hız kazanacak. GEC Alsthom'un önümüzdeki yıl demiryollarında boy göstermesi beklenen üçüncü kuşak tekerlekli treni TGV 2000, yaklaşık 350 km/saat hızla yol alacak.



Yeni trenler hızlı olmanın yanı sıra, iki katlı vagonlarıyla, şu andakilerden %45 daha fazla yolcu taşıyacak. Dubleks TGV'ler şu anda demiryollarında ve Manş Tüneli'nde hizmet veriyor, ama bunların hızları 298 kilometreyi geçmiyor.

TGV 2000'ler güçlü frenlere, hafif vagonlara yeni oluşturulmuş aerodinamik yapıya sahipler. Ayrıca trenin gürültüsü içeride de, dışarıda da daha az olacak.

GEC Alsthom, trenlerini Avrupa'daki herhangi bir yolda seyahat edebilecek şekilde tasarlıyor. 2000 yılında seferlere başlayacak olan TGV'ler, yaklaşık 2010 yılında yapılacak dördüncü kuşak TGV'lere değin hizmet edecek.

Yaşayan Duvarlar

Hareket eden bir hava örtüsü önümüzdeki dönemde Trent Üniversitesi'nde süzgeçimsi bir yapıyı saracak. Ayrıca bu örtü, bir biyolojik hava süzgeci gibi hareket eden bütün bir ekosistemi içerecek.

Enerjinin ucuz olduğu günlerde inşa edilen 8500 metre karelik asıl yapı, cam ve çelikten yapılmış, hava geçirmeyen bir kutu içerisine kapatılacak. Basınçlı hava dinamik tampon bölge denilen bu alan içerisinde dolaştırılacak. Tüm ısıtma ve hava şartlandırma sistemleri bu bölgeyi besleyecek, böylece yapıyı tamamen kuşatan dev bir tüp oluşturulacak. Tavandaki ayrıştırıcılardan geçerek yapıya girecek olan hava, soluma duvarları denen volkanik taşlardan yapılmış fanlı kulelerden geçerek tampon bölgeye geri dönecek.

Hava geçirmeyen yapılarda genellikle havanın kalitesi konusunda sorunlar çıkarken, bu yapıda böyle bir sorun yaşanmayacak. Yirmi metre karelik dengeli bir bitki örtüsü (özel bitkilerin yanı sıra böcekler, kabuklu hayvanlar ve semenderler de yer alacak) havayı temiz tutacak. Ayrıca tampon bölgenin içinde de başka bir bitki örtüsü oluşturulacak.





Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

Düşünen Devreler Bir Çip

1960'larda geliştirilen ilk merkezi işlem birimleri düşük hafızaya sahip bilgisayarları yönetmek üzere tasarlanmışlardı. O dönemler hafızalar hem sınırlı, hem de çok pahalıydı. Bu nedenle işlemciler, programların hafızaya olan ihtiyaçlarını en aza indirecek bir mimariye sahiplerdi.

Programın hafızaya olan ihtiyacını azaltmanın bir yolu karmaşık komutların çoğunu işlemciye yükleyerek yazılımı basit tutmaktan geçiyordu. İşlemciye karmaşık komutları donanım biriminde uygulanmasını sağlayacak devreleri eklemek, performansta ters bir etki yapıyordu; ama bu o zamanlar için en uygun karardı. Bu tip bilgisayarlara CISC (karmaşık komut setli bilgisayar) adı verilmektedir.

Hafızayı çoklu modda adresleyen CISC mimarisinin değişken uzunlukta komutları vardır. Bu komutların okunması ve değerlendirilmesi, daha az sayıda ve sabit uzunlukta olan bir komut setininkine göre daha yavaş olmaktadır.

1990'lara girildiğinde, bilgisayarların hafıza fiyatlarındaki düşüş ve performansa olan talepteki artış da çip üreticilerini kullandıkları komut setini daraltmaya zorladı. İş istasyonlarında kullanılan RISC (azaltılmış komut setli bilgisayar) işlemcileri bu özellikleriyle ve basit hafıza işleme özellikleriyle masa üstüne yerleşti.

Çip üreticilerinde, bu noktada dikkati çeken iki davranış şekli vardı. Birincisi masaüstü bilgisayarların çoğunun CPU'sunu üreten Intel'in izlediği politikaydı.

Intel, x86 serisinin başından itibaren CISC mimarisini kullanmıştır. Bunun en büyük nedeni, daha önceki bir çiple çalışan bir programın yeni çiple de sorunsuz çalışmasını sağlamak konusundaki uğraştır; böylece, x86 serisinin bu kadar popüler olmasını sağlayan Microsoft'un DOS ve Windows işletim sistemleri bir 386'da olduğu gibi bir P5'te (Pentium) de aynı şekilde çalışabilmiştir. Ticari açıdan herhangi bir riske atılmayan Intel, bunun için yüksek performansı kurban etmek zorunda kaldı.

Kelime işlemek veya veri tabanı kullanmak gibi bazı masaüstü işlemlerinde kayan nokta işlemleri fazla kullanılmamaktadır. Ancak profesyonellerin sıkça başvurduğu ekonomi ve mühendislik hesapları ile yüksek kaliteli grafikler için kayan nokta işlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunu farkeden, fakat yukarıda bahsettiğimiz korkular yüzünden CISC mimariden vazgeçemeyen Intel, P5 ve P6'da kayan nokta işlemcisini ayrı bir RISC temelli bir parça haline getirdi. Bu şekilde tüm çipin kapasitesi bir RISC çip kadar olamazken, bir CISC çipni de aştı.

Dünyanın en fazla çip üreten firması hâlâ RISC'e geçmeye çekinirken, tüm iş istasyonu ve güçlü bilgisayar üreticileri uzun zamandır bu mimariyi kullanıyorlardı.

RISC mimarisinin hedefi komutların elden geldiğince hızlı çalıştırılmasını sağlamaktır. Bunu sağlamanın bir yolu, komutların sayısını ve tipini sınırlamaktan geçmektedir. Bir RISC işlemcisinin küçük ve basit komutları, bir CISC işlemcinin uzun ve karmaşık komutlarına göre daha hızlı çalışacaktır. Bunun nedenini anlamanın en kolay yolu, bir komut için gereken transistör sayısını ve elektronların bu kadar transistörden geçerken harcayacağı zamanı düşünmektir. Komutlar karmaşıklaştıkça çipe yerleştirilmesi gereken transistör sayısı artacaktır.



RISC teknolojisinin kullanılması, karmaşık işlemlerin programlar tarafından düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu da daha fazla hafıza ve daha güçlü derleyicilere ihtiyaç duyulması anlamına gelmektedir. Daha önce de söylediğimiz gibi, hafızaların ucuz ve hızlı olması ile çiplere ön bellek yerleştirilmesi sonucu komutlara daha da çabuk ulaşılabilmesi birinci şartı karşılamaktadır. Derleyiciler de 1980'lerde oldukça büyük bir atılım göstermiştir; böylece o günlerin hayli pahalı iş istasyonlarında RISC mimarisi tercih edilmiştir.

Günümüzün ucuz iş istasyonları masaüstü bilgisayar pazarında yerlerini almaktalarsa da, kullanıcılar alıştıkları işletim sistemlerinden kolay kolay vazgeçmemekteler. Bunlar, tercih sırasıyla, Microsoft Windows, Mac OS ve Linux ile IBM OS/2 dir. Linux, diğer işletim sistemlerinden farklı olarak birçok işlemci ile çalışabilmekte ve diğer birçoğuna da taşınmaktadır.

Geriye kalan işletim sistemlerinden Windows, neredeyse tamamen Intel'e bağlıdır. Apple ve IBM ise ticari olarak riskli bir karar vererek Motorola ile birleşti ve kendi işletim sistemlerini yeni bir RISC işlemci üzerinde uygulamaya karar verdi.

Power PC

Yeni ve çok satılan bir RISC işlemcisi olan Power PC 1991 Ekim'inde Apple, IBM ve Motorola'nın ortak girişimi sonucu ortaya çıktı. Baş harflerinden yola çıkarak AIM Birliği adını verdikleri bu girişimle Austin Texas'ta Somerset Tasarım Merkezi'ni kurdular. Burada IBM'in Power RISC mimarisi temel alınarak ilk Power PC yaratıldı.

Power PC, iş istasyonlarının çiplerinin sahip olduğu birçok özelliğe sahip. Sıralamalı koda ve süperskolar mimariye sahip olan bu RISC çip; çok işlemciyi de destekleyebilmekte. Bu sayede masaüstünden daha güçlü iş istasyonlarına ve sunuculara kadar geniş bir alanda kullanılmakta.

Gelişmiş bir RISC işlemciye örnek olarak aldığımız Power PC'nin daha teknik özelliklerini incelersek, en dikkat çekicilerinden birinin CPU'larda neredeyse standartlaşmış olan dal işlemcisi olduğunu görürüz.

Dal işlemcisi, Power PC mimarisinin tüm komut alma işlemlerinden mantıksal olarak sorumludur. Aynı zamanda komutları çözerek, çalıştırılmak üzere hangi birime gönderileceklerine karar verir. Power PC, ön alma denilen bir işlem ile çalıştırma birimlerinin önünden gitmeye çalışır. 9 komuta kadar bilgi, dal işlemcisinin "ön-alma hattı" denilen kısmında tutulur. Bu hattın en son basamağı, basit RISC işlemcilerinin komut çözme yeri olarak adlandırılan kısmına denk gelir. Komutlar hattın altından dökülürken (yani çözüldükten sonra çalıştırılmak üzere sabit veya kayan nokta işlemcilerine gönderilirken) hat ön alma için kullanılan mantığa göre dolar.

Dal işlemcisinin önemi de bu noktada ortaya çıkar. Program belli yerlerde dallara ayrılıyorsa, işlemci bu dalı takip ederek hattı uygun komutlarla doldurur. Eğer bir ayrılma bilinmeyen bir koşula bağlıysa (yani o koşulun sonucunu verecek değerler henüz hesaplanmadıysa) dal işlemcisi bir tahminde bulunur ve hattı o tahmine göre doldurur. Tahmin edilen yolun ilk komutu çözme aşamasına geldiğinde dal işlemcisi durarak, tahminin doğru olup olmadığını öğrenmek için bekler. Eğer tahmin doğruysa işlemlerine devam eder; yanlışsa tüm hattı boşaltarak doğru daldan komutları alır.

Dallar yeterince erken tespit edilebildiği sürece hat boşalmadan komutlar yüklenebilmektedir; böylece dallara ayrılma gerektiren komutlar "sıfır" bekleme ile çalıştırılabilmektedir.

Power PC'nin sabit nokta işlemcisi, sabit noktalı komutları çalıştırmanın yanı sıra, dallara ayrılma olmadığı zamanlarda birçok komutu da çalıştırır.

Sabit nokta işlemcisi bunlara ek olarak adres çevrimi de yapmaktadır. Yani tüm yükle (load) ve sakla (store) komutlarının adreslerinin yaratılması ve çevrimi burada yapılmaktadır. Birçok diğer işlemci gibi, Power PC de "Çevrim Okuma Kütüğü"'ne sahiptir. Bu kütükte yeni yapılmış adres çevrimleri saklanır. Böylece diğerlerine göre daha sıkça kullanılan yeni işlenmiş bilgilerin yerini bulmak için tüm adres çevrimi tablosunun incelenmesine gerek kalmamaktadır.

Genellikle sabit nokta işlemcisinde tüm komutlar tek bir saat döngüsünde (yani 120 MHz hızındaki bir işlemcide $1/120.10^6$ saniye ya da saniyenin 8 milyarda birinde) uygulanır. Çarpmalar 5 ile 9 saat döngüsü alırken bölmeler 36 saat döngüsü kadar sürebilmektedir.

Kayan nokta işlemcisinde bir işlem ortalama 3 döngü sürerken, bölme işlemi 31 döngüye kadar zaman alabilmektedir. Ancak işlemci buna da bir kolay yol bulmuş durumda. Peş peşe gelen toplama, çıkarma ve çarpmaların hesaplamalarını üst üste bindirerek her döngüde bir sonuç çıkarabilmektedir.

Power PC'de tüm yeni kuşak çiplerde olduğu gibi bir de birincil ön hafıza var. Çip üzerinde yer alan bu ön hafızanın büyüklüğü 32 kB'tır.

Kaynaklar
http:\\www.intel.com
http:\\www.ibm.com
http:\\www.apple.com

...VE RAKAMLARIN EVRENSEL TARİHİ

2. CİLDİ ÇIKTI



TÜBİTAK
Popüler Bilim Kitapları

Murat Ertem

Algılayıcılar



Ölçme işlemi, bazı varlıkları tanımlayabilmek için, varlıklara sayısal niceliklerin atanması olarak ifade edilebilir. Temelde yapılan, bir varlığın benzer nitelikteki varlıklarla karşılaştırılmasıdır. Bir başka deyişle değerlendirilmesidir.

Binlerce yıldır insanlar, değerlendirme işlemini farklı birçok alanda gerçekleştirmekte. İlkel insan topluluklarında, farklı ürünlerin belirli miktarlarda takas edilmesi buna en basit örnek. Ölçmenin mantığı bilimle paralel bir gelişme izledi. Dünyadaki nesnelerle matematiğin ilişkisi, Pythagorasçıların, "herşey rakamdır" görüşüyle başladı. Daha sonraki yıllarda ölçme, filozoflardan fizikçilere kadar birçok kişi tarafından tartışıldı. Geçen yıllarla birlikte ölçme anlayışı ve ölçülecek şeyler oldukça farklılaştı.

İnsanlar ilk önceleri boy, ağırlık gibi nitelikleri ölçmeye çalışıyordu. Bugünse manyetik alan, dalga boyu veya sıcaklık gibi değişkenlerin büyüklüklerinin öğrenilmesi önem taşıyor. Hiç kuşkusuz ölçülmek istenen şeylerin bu kadar farklılaşmasının temel nedeni hızla gelişen teknoloji. Bugün insanlığın, karmaşık şeyler üretebilmesindeki temel etken üretim sürecinde gerçekleştirilen denetimdir . Çeşitli uygulama alanlarında denetim, bir süreç sırasında yapılan hataya göreye gerçekleştirilir. Bir süreç sonucunda elde edilen değerin istenilen değerden çıkartılmasıyla hata değeri bulunur. Bunun için süreç sonucunun ölçülmesi ve elde edilen hataya göre, süreç içindeki basınç, sıcaklık gibi değişkenlerin ayarlanması gerekir. Yaşadığımız elektronik çağında kuşkusuz bütün bu işler elektronik araçlarla gerçekleştiriliyor. Dış dünyanın algılanabilmesi için verilerin elektriksel değerlere çevrilmesi gerekiyor. Bunun için kullanılan araçlara algılayıcılar (sensors) ve çeviriciler (transducers) denmekte.

Algılayıcıların sözlük tanımı, fiziksel değişiklikleri ölçebilen veya kaydedebilen araçtır. Çeviricilerse (transducers), bir sistemdeki gücü, başka bir sisteme aynı şekilde ya da başka bir yapıda ileten araçlar olarak tanımlanıyor. Daha net bir ayrım yapmak gerekirse, algılayıcılar dış ortamın algılanmasını sağlıyor. Çeviricilerse, bir algılayıcıyla beraber gerekli bir elektronik devreden oluşuyor.

Dış dünyanın algılanabilmesi için kullanılan araçları üç dalda toplamak mümkün: Kendi kendilerine çalışabilen araçlar. Bu araçlar dışardan aldıkları sinyali başka türde bir sinyale dönüştürmek için belli bir enerjinin kullanılmasına ihtiyaç duymuyorlar. Değiştirimciler (modülatörler): Dışardan aldıkları sinyali başka türde bir sinyale dönüştürmek için enerji kullanan araçlar. Düzenleyiciler (Modifiers): Giriş ve çıkış sinyalleri aynı türde olan araçlar.

Bu araçlar genelde mekanik, elektrik, manyetik, sıcaklık, ışınım ve kimyayla ilgili alanlarda kullanılıyorlar. Değişimleri algılayabilnmek için birçok fiziksel yada kimyasal etkilerden yararlanıyorlar.

Fotoelektrolitik Etki

Fotoelektrolitik algılayıcıların tipik örnekleri uydulara enerji sağlayan solar hücrelerdir. Bu araçlar güneş enerjisinden faydalanarak güç üretilmesinde kulanılır. Fotoelektrolitik algılayıcılar, yarı iletkenlerle üretilen diyodlara benzer bir yapıdadır. P tipi bir yarı iletkenle n tipi bir yarı iletkenin birleştirilmesiyle oluşturulurlar. Yarı iletkenler birleştirildiklerinde, p tipi yarı iletkendeki pozitif yüklü taşıyıcılar n tipi yarı iletkene doğru, n tipi yarı iletkendeki negatif yüklerde p tipi yarı iletken doğru hareket eder. Bu yüzden iki yarı iletkenler arasında bir elektrik alanı oluşur. P tipiyle n tipi arasına belli bir potansiyel farkı uygulandığında, elektrik alanının büyüklüğü azalır ve p tipinden n tipine doğru geçen akım artar. Ters yönde bir potansiyel uygulandığındaysa elektrik alanı büyür ve akım azalır.

Işık fotoiletken bir maddenin üzerine düştüğünde, elektronlara kendi dalga boyuyla ters orantılı bir enerji aktarır. Uyarılan elektronlar yer değiştirirler ve deliklerin oluşmasına neden olur. Fotoiletken maddelerle diyod yapısının birarada kullanılmasıyla fotoelektrolitik algılayıcılar oluşturulur. Işığın iki yarı iletkenin birleştiği yere düşmesi sağlandığında, elektrik alanının etkisiyle, ışığın uyardığı elektronlar n tipi yarı iletkene doğru, deliklerse, p tipi yarı iletkene doğru hareket eder. Böylece oluşan akım, diyod üzerine düşen ışığın dalga boyunun fonksiyonu olur. Bu tip algılayıcılar yarı iletkenlerden yapıldığından oldukça pahalıdır. Ancak elektronik parçaların üretiminde de aynı maddeler kullanıldığından elektronik devrelerle büyük bir uyum içinde çalışırlar.

Piezoelektrik Etki

Yunanca kökenli "piezo" öneki sıkıştırmak anlamına gelir. Piezoelektrik, genelde bir cisme kuvvet uygulandığında üzerinde belli bir potansiyel farkının oluşması olanak tanımlanır. Ancak bu tanım piezoelektriksel özelliği tam olarak açıklamamaktadır. Bu özellik, uygulanan bir kuvvet sonucunda cismin boyutlarının değişmesi ve buna bağlı olarak yüzeyinde elektrik yüklerinin oluşmasıdır. Bir başka deyişle, boyutlardaki değişimin, elektrik yüklere dönüştürülmesidir. Piezoelektrik etki bütün maddelerde görülmemektedir. Simetrik yük dağılımına sahip maddelerde piezoelektrik özelliğe sahip değildir. Bu özelliği taşıyan en önemli madde kuvarsdır. Şiddetli bir elektrik alanı altında ısıtılan ferroelektrik maddelerde de aynı özellik görülmektedir. Kristallerin kesilme doğrultusu oluşan etkinin büyüklüğünü belirlemektedir. Cisme belli bir potansiyel farkının uygulanması ise ters bir etki yaratır ve cismin şeklinde büyüklüğüyle orantılı bir değişikliğe neden olur.

Piezoelektrik etkiden yararlanan algılayıcılar, daha çok ivme ölçümlerinde kullanılır. Bunun için, algılayıcı, bir kütlenin yer değiştirme miktarını ölçmekte kullanılan kütleye bağlı bir yay görevini görür. Cisimler üzerinde oluşan yük, belli bir süre içinde yok olduğundan, cisim üzerinde oluşan potansiyel farkı zamanla azalır. Bu nedenle, bu etki yavaş gerçekleşen yer değişimlerinin algılanmasında kullanılamamaktadır.

Termoelektrik Etki

Termoeletrik etki, iki metalin ucu birleştirildiğinde, diğer uçlar arasında, birleşim noktasının sıcaklığıyla orantılı bir potansiyel farkının oluşmasıdır. Oluşan potansiyel farkı, oldukça düşüktür. Birleşim noktasındaki sıcaklığın bir °C artması, uçlar arasında 10-100 µV gibi bir potansiyel farkı oluşturur. Metallerde, elektronlar fermi seviyesi olarak bilinen belli bir enerji düzeyine kadar, bütün enerji seviyelerini doldururlar. İki farklı metal birleştirildiğinde Fermi seviyeleri eşitlenir. Uçlarda oluşan potansiyel farkı başlangıçtaki iki Fermi seviyesi arasındaki farka eşit olur. Oluşan potansiyel fark, birçok metal kombinasyonunda sıcaklıkla doğru orantılı bir değişim izlememektedir. Bu yüzden, belirli metal ikilileri kullanılmaktadır. Bu özelliğin kullanıldığı araçlara ısıl çift (thermocouple) denmektedir. Isıl çiftler, sıcaklık ölçümünde en yaygın kullanılan aletlerdir. Piezoelektrikte olduğu gibi ısıl çiftlerde de ters bir etkiden yararlanılabilmektedir. İki metal üzerinden akım geçirilerek metallerin birleşme noktası ısıtılabilmekle veya soğutulabilmektedir.

Elektromanyetik Etki

Faraday yasasına göre, değişen manyetik akı cisimler üzerinde belirli bir potansiyel farkının oluşmasına neden olur. Bu etkiden yararlanılarak bir manyetik alanın büyüklüğü ölçülebilmektedir. Faraday yasasının başka bir sonucunun kullanılmasıyla da hız ölçümü yapılmaktadır. Bir çubuk sabit bir manyetik alan içinde hareket ettirildiğinde, uçları arasında hızıyla orantılı bir potansiyel farkı oluşur. Bu tip bir ölçüm, bir mıknatıs ve sir bobin yardımıyla gerçekleştirilir. Genelde mıknatıs sabit tutulur ve bobin hızı ölçülecek cisim üzerine yerleşterilir.

Piroelektrik Etki

"Piro" öneki Yunanca'da "ateşten gelen" anlamını taşır. Piroelektrik etki, sıcaklık değişimine bağlı olarak bir cisim üzerinde eletrik yüklerinin oluşmasıdır. Piezoeletriksel özellik gösteren birçok madde piroelektriksel özelliğe de sahiptir. Bu yüzden piroelektrik, piezoelektriğin sıcaklık terimlerindeki eşiti olarak düşünülebilir. Birçok yarı iletken de piroelektrik özelliğe sahiptir. Elektronikte birçok soruna yol açan sıcaklığa bağlı gürültü bu özellikten kaynaklanmaktadır. Piroelektrik etkiden yararlanılan en önemli alan, radyasyon ölçü-



Hava yastıklarının şişmesi ivmenin algılanmasıyla sağlanır.

müdür. Bu amaçla, yayılan radyasyon, iki yüzü metalle kaplanmış, piroelektrik özelliğe sahip disk şeklindeki bir madde üzerine yönlendirilir. Metaller üzerinde oluşan potansiyel farkı radyasyon değerinin bir göstergesidir.

Fotoelektrik Etki

Fotoelektrik etkiyle çalışan algılayıcılar, havası alınmış kapalı bir ortama yerleştirilen anot ve katottan oluşur. Katot üzerine belli bir dalga boyuna sahip bir ışık düşürüldüğünde, metal yüzeyden eletronlar kopar. Saçılan elektronlar 100 volt gibi büyük bir potansiyelin uygulandığı anot tarafından toplanır. Böylece sistem üzerinden akım geçmesi sağlanır. Işığın elektron kopartabilmesi için, gönderilen fotonların enerjisinin, elektronların bağlanma enerjisinden daha büyük olması gerekir. Sonuçta oluşan akım, tek renkten oluşan ışığın dalga boyuyla doğru orantılıdır.

Piezodirenç (Piezoresistive) Etki

Silindir şeklindeki bir cismin direnci uzunluğuyla doğru taban olanıyla ters orantılıdır. ($R = \rho \, l/A$ ρ:sabit l:boy A Alan). Bu cisim üzerine bir kuvvet uygulandığında boyutlarında belirli bir değişiklik meydana gelir. Bu olaya piezodirenç etkisi denir. Bu etkinin kullanıldığı algılayıcıların ilk örneklerinde metaller kullanılmaktaydı. Ancak metallerin, boyutlarındaki değişmeler dirençlerinde çok küçük değişikliklere neden oluyordu. Gelişen teknoloji sayesinde, metallerin yerine yarıiletkenler kullanılmaya başlandı. Silikon tabakalarının içine dirençler yerleştirildi. Bu araçlarda, dirençteki değişimin, boyutlardami değişime oranı metallerinkinden 50 kat daha büyük olduğundan, ölçümlerin yapılmasında büyük kolaylıklar sağladı. Bugün basınç ölçümlerinde en çok bu tip güç çevericileri kullanılmakta.

Yer Değiştirmenin Elektriksel Etkisi

Bu özellikten yararlanan algılayıcılar, mekanik bir yer değiştirme sonucunda indüktans, sığa ve direnç değerlerinde oluşan değişimleri izlerler. Bu algılayıcıların atası laboratuvarlarda kullanılan varyaklardır. Varyaklar, biri sabit diğeri bir direnç üzerinde hareket edebilen iki uçtan oluşur. Hareket edebilen uca bağlı bir yaya kuvvet uygulandığında varyağın uçları arasındaki uzaklık değişir. Bircismin direnci boyuyla orantılı olduğundan uçlar arasındaki direnç değeride değişecektir. Benzer şekilde sığa ya da indüktans da mekanik değişimlerin bir göstergesi olarak kullanılabilir. Örneğin, paralel iki yüzey arasındaki sığa yüzeylerin alanına, birbirlerine olan uzaklıklarına ve aralarındaki ortamın dielektrik sabitine bağlıdır. Yüzeyler birbirlerinden uzaklaştırıldığında yada aralarında farklı bir cisim hareket ettirildiğinde sığa değeri değişecektir. Böylece boyuttaki değişim elektriksel verilere çevirilir.

Yer Değiştirmenin Optik Etkisi

Bu özelliği kullanan araçlar, ışığın sahip olduğu enerjinin mekanik bir hareketle değiştirilmesidir. En sık kullanılan yöntem, ışık önünde, üzerinde ışığı geçiren ve geçirmeyen bölümler olan bir diskin çevrilmesidir. Diskten geçen ışığın şiddeti, diskin konumuna bağlıdır. Fotoselli bir devre yardımıyla, bu değişim bir kare dalgaya çevrilir. Oluşan dalganın frekansı diskin dönme hızının belirlenmesin de kullanılabilir.

Termistör

Metallerin ve yarıiletkenlerin atomlarında elektronlar değerlik bandı ve iletken bandı olmak üzere iki bölge de bulunurlar. İletken bandındaki elektron sayısı bir maddenin direncini belirler. Sıcaklık arttığında, iletken bandındaki elektron sayısı artar ve direnç azalır. Bu etkiden yararlanan araçlara termistör denir. Termistörler, düşük maliyet ve küçük boyutlar gibi üstünlüklere sahiptir. Ancak boyutları küçük olduğundan üzerlerindeki sıcaklık kolayca yayılamaz ve çalışmalarını etkiler. Bu yüzden düşük akım değerlerinde kullanılmaları gerekir.

Manyetik Modülatör

Hall etkisine göre, yüzeyi bir manyetik alana dik olarak yerleştirilen bir plaka üzerinden akım geçirildiğinde, plakanın uzun kenarları arasında bir potansiyel farkı oluşur. Metallerde ve yalıtkanlarda oluşan potansiyel farkı önemsenmeyecek kadar düşüktür. Bu yüzden yarıiletken teknolojisi gelişinceye kadar bu özelliklik pek önemsenmemiştir. Ancak günümüzde bu yöntem manyetik alan ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır.





Kimyasal Algılayıcılar

Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte bu etkilerin kullanıldığı yöntemlerden farklı yöntemler geliştirildi. Yeniliklerin çoğu yarıiletken teknolojisinin sonucudur.

Yarı iletkenden yapılan hemen hemen bütün algılayıcılarda silikon kullanılmaktadır. Genelde silikonun algılayıcılarda kullanılmasını sağlayacak özellikleri olmadığı düşünülmüştür. Ancak silikonun içinde çeşitli maddelerden oluşan katmanların oluşturulmasıyla bu elemente yeni özellikler kazandırılmıştır. Örneğin silikon piezoelektrik özellik göstermemektedir. Fakat içine piezoelektrik özellik taşıyan maddeler yerleştirildiğinde piczoelektrik özellik kazanmaktadır. Bu üretim yöntemleri özellikle kimyada kulanılan yeni algılayıcıların yapılmasını sağlamıştır.

Eskiden kimyasal niceliklerin ölçülmesinde oldukça karmaşık ve çok yer kaplayan ekipman kullanılıyordu. Yarı iletkenlerin kullanıldığı aletler bir çok sorunu ortadan kaldırdı. Yeni nesil aletlerin ilk örneği, ISFET'tir. MOSFET'in kapısına(gate) iyonlara duyarlı bir polimer katmanın yerleştirilmesiyle üretilir. Elektrolitler içerisine daldırıldığında ISFET'in karakteristiği değişir ve ortamın pH değeri ölçülebilir. Farklı polimerlerin kullanılmasıyla hidrojen, karbonmonoksit, karbondioksit ve metan gibi gazlara duyarlı algılayıcılar da yapılabilmektedir.

Günümüzde elektroniğin yardımıyla akıllı algılayıcılar(smart sensors) yapılabilmektedir. Bu tip algılayıcılar, bir mikroişlemcinin gözetimi altında çalışmaktadır. Mikroişlemci, çevirici üzerindeki denetimini kullanılan algılayıcının özelliklerinin saklandığı bir ROM'da bulunan bilgilere göre gerçekleştirir.

Dış dünyanın algılanmasında bu kadar farklı yöntemin kullanılmasının temel nedeni birçok farklı alanda değişik verilerin gözlenmesine ihtiyaç duyulmasıdır. Seçeneklerin bu kadar çok olması, hiç kuşkusuz seçim yapılmasını oldukça güçleştiriyor. Bir sistemde hangi değişkenin gözlenmesi gerektiğine karar verdikten sonra, belirli kriterlerin göz önünde tutulması daha rahat seçim yapılmasını sağlayabilir.

Yapılan her ölçümde belli bir hata payı bulunmaktadır. Bu hata payı ölçme aletinin maksimum ve minimum değerlerine göre önem kazanır. Bu nedenle ölçülecek değişkenin alabileceği değerlere göre kullanılacak aletin ölçme aralığı tespit edilmelidir. Örneğin 0.4A ile 0.7A arasında değişen bir akımın ölçülmesi için ölçme aralığı 0-10A olan bir alet yerine, ölçme aralığı 0-1A olan bir alet kullanılmalıdır.

Bazı durumlarda bir ölçümün birkaç kere tekrarlanması gerekebilir. Eğer ortamda bir değişiklik olmuyorsa birbiri ardına gerçekleştirilen ölçümlerin benzer sonuçlar vermesi gerekir. Başka bir değimle kullanılan aletin kesin değerler vermesi gerekir.

Her algılayıcı girişinde ve çıkışında belirli sinyaller kullanmaktadır. Giriş sinyalinde meydena gelecek bir değişim çıkış sinyalini değiştirecektir. Bazen giriş sinyalindeki ufak değişimlerinin algılanması gerekebilir. Bu durumda girişttemi değişimin çıkıştaki değişime oranı bilinmesi gerekir bu orana hassasiyet denir. Isıl çiftteki hassasiyet 10-100 μV/°C'dir. Lani ortamdaki 1°C'lik bir artış, çıkış voltajının 10-100 μV artmasına neden olur.

Her durum, kendi içinde özel şartlar barındırdığından burada sıraladığımız temel kriterler şüphesiz yeterli olmayacaktır. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte, özel durumlar için uygun aletler üretilebilir. Kuşkusuz bu aletlerin geliştirilmesinde fizik, metalurji ve elektronik beraber çalışacaktır.

Kaynaklar:

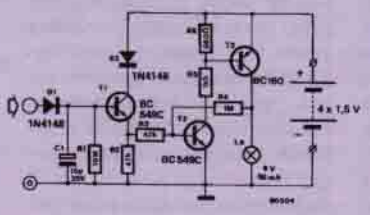
Usher M.J. *Sensors and Transducers*, Macmillan, 1985.

Morris A.S. *Principles of Measurement and Instrumentation*, Prentice Hall, 1993.

Pratik Devreler

Bisikletlerin çoğunda arka lambanın yanması bir dinamoyla sağlanır. oldukça pratik olmasına rağmen bu yöntemin bazı sakıncaları bulunmakta. Lambanın yanması için pedallerin çevrilmesi gerekir. Ayrıca elde edilen ışığın şiddeti pedallerin çevrilme hızıyla değişir. Şekildeki devrenin kullanılmasıyla lambanın sabit şiddette ışık vermesi ve durduktan sonra birkaç dakika boyunca yanmaya devam etmesi sağlanabilir. Fakat, devrede pillerden yararlanıldığından sistem piller bitene kadar çalışacaktır.

Normalde dinamonun lambaya bağlanan çıkışı, devre girişine bağlanır. Girişte pedallerin çevrilmesiyle bir potansiyel farkı oluştuğunda, T1 transistörü çalışır. Böylece T2 ve T3 transistörleri için gerekli baz akımları sağalanır. Bisiklet durdurulduğunda, T1 transistörü, C1 kondansatörü boşalıncaya kadar çalışmaya devam eder. C1 kondansatörü, R1 direnci üzerinden boşalırken, T2 ve T3 transistörleri lambanın yanmasını sağlar. Bu konumda devre, pillerden akım çekmez. Devrenin uzun bir süre çalışması isteniyorsa, 4 pil yerine 5 pil kullanılabilir. Böylece devrenin yaklaşık on saat çalışması sağlanabilir.



Kültür, Sanat ve Medya Çelişkisi

Yıllarca düşünürüm, okurum (sürekli olmasa da yazarım, çizerim), ama bir türlü kültür ve sanat ortamının hâlâ geniş katmanlara ulaşamadığını görür, izler, üzülürüm. Araştırın, inceleyin belirli gruplar içinde sıkışıp kalan, kabuğunu bir türlü kıramayan onlarca, yüzlerce aydın bir şeyler yazar, çizer ama kime ve niye? diye hayıflanırım. Kim kimi biliyor, kim kimi değerlendiriyor? Bir kısır döngüdür kültür, sanat ve medya ortamı... Düşüncelerimizden süzülüp geçen bazı önemli 'soruları', 'sorunları' bir türlü çözemeyiz. Bir giz perdesi içinde 'insanımızı' yönlendirememenin, 'okutamamanın', 'yazdırmamanın' ve 'değerlendirememenin' acılarını, sancılarını hâlâ çekmekteyiz.

Yıllarca ihmal edilmiş bu durumu; bugünlere taşımak, gündemde tutmak ne derece yararlı olur, bilemem... Geç kalan her şeyde olduğu gibi bazı kısır önlemler, girişimler yapılacağı bilinen gerçeklerdir. Huxley'in de belirttiği gibi, "... halkın büyük çoğunluğu yalnızca açıkça bilinen küçük gerçeklerden yetinmez, bilinen büyük gerçekler de ister." sözünün doğruluğu karşısında, Huxley'in -bence- en vurgulayıcı tümcesi de şudur: "Her dönemde pek çok sanatçının, yazarın küçük açık gerçeklerden korktuğu -ya da, daha doğrusu, onları küçümsediği- doğrudur." sözü kültür ve sanat ortamının ikilemini göstermiyor mu?

Tuğrul Tanyol'un "Türkçe can çekişiyor, yazarlar hor görülüyor" (Yeni Yüzyıl, 3 Şubat 1995), başlıklı yazısını ilgiyle okudum. Tanyol, adı geçen yazısının giriş bölümünde şunları dile getiriyor: "Yazarların giderek önemsenmediği, hatta hor görüldüğü bir çağı yaşıyoruz. Yazar derken kuşkusuz edebiyatçı yazarı kastediyorum. Türkçe'nin kötü kullanıldığı, giderek bozulduğu bu çağda yazara yeni görevler düşüyor. Yazarlar ve şairler, herşeyden önce topluma şunu yeniden hatırlatmak zorundadırlar: Dili, Türkçe'yi yapan, yaşamasını sağlayan insanlar bizleriz." (...) Tanyol, yazısını şöyle sürdürüyor ve 'medya' hakkında da şu saptamayı yapıyor: "Medyanın, çağın gereği, kontrolü eline aldığını hüzünle izliyoruz. Bazılarımız yazarın kendisini bu medya çağına uydurması gerektiğini söyleyeceklerdir. Burada doğru bir yan var kuşkusuz, ama hangi medyaya? Kontrolsüz bir biçimde kendi kurallarının koyan, kültürü, sanatı ve edebiyatı yok sayan, hor gören medyaya mı uyduracak kendini yazar?" (...)

Tuğrul Tanyol'un yukarıda alıntıladığımız bu düşüncelerine katılmamak mümkün değil. Bununla birlikte, medyanın akıl almaz tutum ve davranışlarını her gün evimizin 'daimi konuğu' olan televizyonda aynı hatalar işleniyor. Söz gelimi, "kültür-sanat programlarını" izleyin, göreceksiniz, hep aynı 'paslaşmalar', 'hep aynı kişiler' arz-ı endam (boy göstererek) bir dizi sohbetler yapılır. Üstüne üstlük konuşmaların bitiminde koskoca bir boşluk kalır. Gevezelikleri de 'caba'sıdır. Dinleyicide, izleyicide 'iz bırakan' bir şey bulamazsınız. Kimse çıkıp: "-Yahu, dönüp dolaşıyoruz hep aynı eğilimlerde kişileri konuşturuyoruz. Biraz da dışa 'taşraya' açılalım, oradan 'renkli sima'larla konuşmalar yapalım" demez. Halkın isteğine, beklentisine sırt çevirilince 'izlenceler' de o ölçüde verimsiz, sevimsiz kalmaya mahkum olur.

Şimdi soruyorum, nerede kaldılar bizim "Özel Tv'ler?" Dekordan yoksun, 'ucuz takılmalarla" birtakım dedikodu, gevezelik yapan programlar ve onların parfümü olan 'spor ve şarkılı klipler"le bu önemli iletişim aracını, halkımızın yararına sunamazsınız. Onlar kültürü, sanatı, edebiyatı yok saydıkça ve belgesel programlar yapmadıkları sürece, sağ duyulu vatandaşlarımız tarafından önemsenmiyeceklerdir.

Kökleşen Yanılgı ya da Kültür Şoku

Tuğrul Tanyol, kültür, sanat ve edebiyat ortamının "fikir taşıyıcılarının" geniş katmanlara ulaşamadığını, bunun de tek suçlusunun "medya" olduğunu vurgulayarak şu değerlendirmeyi yapar: "Radyo ve Tv kanallarının denetimsiz bir biçimde özelleştirilmesinden sonra, devlet kendi yayın kurumlarında istediği kadar kültür ve sanat konularında ağırlık versin, ipin ucu bir kez kaçmıştır. Yalnızca kâr amacı güden bu yeni medya aslında kendi kuyusunu kazmaktadır. Kültüre bu denli sorumsuzca yaklaşan, edebiyatı ve sanatı yok sayan böyle bir medya, ülkemizdeki köksüz mülk sınıfının bir sonucudur yalnızca."

Bizce Tanyol'un en çarpıcı, dikkat çekici düşüncelerine yer vererek kültür ve sanatın çelişkisini aynada yansıtmak istiyoruz. Bu konuda hatalarımızı, aydınlarımızın yanılgısını, kültür ve sanatın neden taşraya açılmamasının neden ve niçinlerini sorgulayarak bu önemli gerçeği "teşrih masasına" yatırarak olayı geniş perspektifte irdelememiz, değerlendirmemiz gerekliliğine inanıyorum. Tanyol diyor ki: Bütün bu rezil ortama karşın bazı insanların hâlâ edebiyat yapmak, şiir yazmak istemeleri, aklın alacağı bir iş değildir aslında. Yazar sorumluluğu taşıyan, günlük şöhretin peşinden koşmayan, bu güzel dil için hayatını severek harcayan bu insanlara, yani bizlere, sanırım bizden başka saygı duyan da kalmadı. Azalıyoruz... Bu yüzden birbirimizi sevmemiz gerekiyor. Soyu tükenen hayvanlar gibiyiz ve neredeyse koruma altına alınma gereksinmesi duyuyoruz." (...)

"Sinema oyuncusunun şairden, talk show sunucusunun romancıdan daha fazla aydın sayıldığı bu ülkede, yazarın isyan etme zamanı gelmiştir. Bu isyan yazar haklarının aranması, yazar örgütleri aracılığıyla şairlerin ve yazarların, basın ve yayın organlarındaki güncel siyasal ve toplumsal tartışmalara davet edilmelerinin sağlanmasıyla başlayabilir. Laiklik konusunda, ya da Kürt kimliği tartışmalarında, Namık Kemal'den, Nazım Hikmet'ten gelen bir misyonun taşıyıcısı olan şair ve yazarların, örneğin bir talk show'cudan daha çok söyleyecekleri şeyleri vardır."

Değerli bilim adamı Mehmet Ali Kılıçbay'da "Cumhuriyet ya da Birey Olmak" adlı kitabının "önsüz"ünde 'kültür şoku"nun hazin bir değerlendirmesini şöyle yapıyor: "...Ben, Türkiye'deki kitapları veya dergileri, birkaç bin kişinin ancak birkaç yıl içinde okuyabildikleri veya çoğu zaman da okumadan bir kenara bırakıverdikleri mektuplara benzetiyorum. Acı bir alay. Ülkemizin eli kalem tutanları mektuplaşmaktan başka birşey yapmıyorlar. (...) Okuyucularla yazarların beş aşağı on yukarı aynı kimseler olduğu bu ülkede, bu sanki yeterince büyük bir sıkıntı kaynağı değilmiş gibi, yazar-okuyucular okuma yazma kamplarına ayrılmışlardır. Şu eğilimdeki yazar, eserlerini şurada yayınlar ve belli bir kitle tarafından okunur. Bu bizim birbirimizi yetirince anlamamızı engelleyen ve her birimizi kendi doğrularına mahkûm eden çok büyük bir sakıncadır."

Yüzyıllar öncesi 'söz sanatlarına' önem veren, kuşaktan kuşağa 'anlatımlarla' yol kat eden bir ulusun çocukları neden yazmayı unuttular ya da unutturuldular. Bir ışık, bir yön gösteren olmadı mı? Oldu. Ama bu yeterli değildi. Geç kalmıştık. Karanlıktan aydınlığa uzanmak çok zaman alacağı gibi, insanımızı bu yöne kanalize etmek gerçekten zordu. Ama zoru başarmak gerekiyordu. Yıllarca ihmal edilmiş bir kuşağın sancıları bunlar... Okullarımızda gereği kadar Türkçe, edebiyat ve resim derslerine önem verebiliyor muyuz? Dar çerçevede kalmış "müfredat proramları'nın yetersizliği nedeniyle geniş perspektifte Türk ve dünya edebiyatını, sanatını tam olarak tanıyamamanın, kavrayamamanın hatalarını kimler paylaşacak? Çağdaş yazarlarımızı, sanatçılarımızı öğrencilerimize unuttururcasına sanki çaba sarf ediyoruz. Bırakınız, kültür ve sanatı dercesine, neredeyse küçümser 'edalarla' çocuklarımızı başka yönlere doğru 'yöneltme' uğraşı içinde yarışıyoruz. Edebiyat ve sanat bugünkü hayatımız içinde 'parasal' değer getirmediği için gözler başka yönlere çevriliyor.

Görmeyen-Duymayan-Okumayanlara Tepki

Türkiye'nin gündemini belirleyen belli başlı olgulardan biri de (1960'lı yıllardan beri) ekonomik sorunlar olmuştur. Yani ekonomi ön plâna çıkarılmıştır. Hele günümüzde yatıp kalkıyoruz 'zorunlu' olarak 'ekonomiden' söz açıyoruz. Ama "kültür ve eğitim" üzerinde günübirlik, kalıcı olmayan sözler, sloganlar üretilmiş; yetersiz ödenekler ayrılmıştır. Hiçbir kimse çıkıp da: "-Beyler, 'kültürel kirlilik' başgöstermiştir. Bunun geniş çapta, uzun vadede önlemler alarak halkımızı okumaya, yazmaya özendirelim. Eğitelim." dememiştir. "Kültürel kimliğimizi nerede, nasıl ne biçimde geniş katmanlara duyurabiliriz, tanıtabiliriz?" diye kalıcı projeler geliştirilmemiştir. Edebiyatı ve sanatı sanki "resmi ideoloji"(lerin) yapacağı düşünülmüş... Gelmiş geçmiş Cumhuriyet hükümetleri de bu yönde, bu bakış açısında olayı değerlendirmişlerdir. Sadece devletin katkıları(nın) yeterli olacağı düşünülmüş; özel girişimlere "basımevi, yayınevi"lerine gerekli özendirici kredili teşvik yapılmamıştır. Yapılsa bile Anadolu'ya açılmamıştır.

Hep düşünürüm, okuma ve yazmanın biçimlendirildiği, sahiplendirildiği yer; İstanbul kültür ve sanat çevresi olmuştur. "Kalem erbabı"nın orada olduğu, oranın Anadolu'yu aydınlatacağı düşünülmüştür. Bu yanılgı hiç şüphesiz asırlık bir geçmişin ürünüdür. Başka bir deyişle İstanbul, Ankara çevresi düşünecek, yazacak, yazılarını okutacak; Anadolu'yu şekillendirecek, aydınlatacak... Ve böylece de yıllardan beri yapılan hatalar yumağı büyüyecek ve gelişecek, bugünlere gelinecektir.

İşte sorunun temelinde bu çelişki yatmaktadır. Merkezin taşrayı; taşranın merkezi anlayamaması, tanıyamaması da bütün işkollarında yapılan hataların bir bileşkesidir. Bizim burada söz konusu ettiğimiz şey; kültür ve sanat ortamının çelişkisini, kültürel kimlik sorunumuzu tartışma ortamına getirmektir. Bu önemli konuyu geniş yelpazede ele alıp aydınlarımız, yazarlarımız, şairlerimiz, sanatçılarımız, gazetecilerimiz düşünmek zorundadır.

Taşrasız Edebiyat ve Sanat Olur mu?

Düşüncelerimle başbaşa olduğum zaman "taşrada" nice genç ve orta yaşta kişilerin yeteneklerinin istenildiği ölçüde değerlendirilemediğini görerek, duyarak üzülürüm; çünkü her insanda şüphesiz birtakım yetenekler vardır. Bu "düşünen beyinler" çalışmalarının yeterliliğini sınamak için bir çıkış yolu aramak, bir tepki, bir eleştiri almak için 'yazılarını, çizgilerini' yayınlatmak isterler. Acaba amatör hevesle yola çıkan 'değerlere' el uzatan kaç profesyonel yazar, gazeteci ve sanatçımız vardır? Kimbilir, 'yerel gazetelerde' veya 'dergilerde' bir yıldız gibi parlayan fakat "süreklilik" olmadığı için sönen nice amatör yazarlar var (da) onları gereği kadar değerlendirememenin, tanıtamamanın hatalarını kimler paylaşacaktır? Kimbilir, bu durumları yaşamış, yaşamakta olan pek çok amatör yazar-çizerlerin 'talihsizliğini' kimler giderecektir?..

Amatör yazarların 'nitelikli' yazıları, incelemeleri dergi mutfaklarında ya da gazetelerimizin "kültür-sanat servislerinde" günlerce, aylarca sıra bekler gün ışığına çıkmak için...

Doç. Dr. Mustafa Özbalcı'nın "Bir Mecmua ve Ömer Bedrettin Uşaklı'nın İki Şiiri" (Türk Dili, Şubat 1995, S: 518, s. 178), adlı özgün araştırmasının giriş bölümünde Özbalcı, taşrada kültür, sanat ve edebiyat etkinliklerinden söz açar ve şunları yazar: "Ülkemizde öteden beri kültür, sanat ve edebiyat merkezleri olarak bilinen İstanbul ve Ankara dışındaki bir kısım illerimizde de zaman zaman gerçekten edebî seviyesi yüksek, sanatın toplum hayatındaki yerini ve gücünü kavramış, edebiyatın insanı eğitici, onu yüceltici değerini özümsemiş dergi ve gazetelerin yayımlandığı görülmüştür. Bu dergi ve gazeteler, yakın çevrelerinin folklor ürünlerini, kültürel etkinliklerini yansıttıkları gibi, yurdun diğer yörelerinde, özellikle de İstanbul ve Ankara gibi merkezlerde ortaya çıkan sanat ve edebiyat hareketlerini de yakından takip etmişler; böylece Anadolu'da hem canlı ve kalteli bir kültür ortamının doğmasına yardımcı olmuşlar, hem de insanlarımız arasında iletişimi sağlayan önemli bir köprü görevi üstlenmişlerdir."

Özbalcı, daha sonar şu önemli tespiti yapar: "Hiç şüphesiz bu dergi ve gazetelerin sayfaları arasında kültür ve edebiyat tarihimizin karanlık bir noktasına ışık tutacak pek çok bilgi ve belge bulunması ihtimali çok kuvvetlidir. Fakat ne yazık ki bunların henüz tam bir envanteri çıkarılmadığı gibi, çoğu kapsamlı bir araştırma ve incelemenin konusu da yapılmamıştır."

Sözün özü şudur: Bir dönemin yaşantısını, insanlarını en iyi o dönemin kültürü, sanatı ve edebiyatı anlatır. Bu söylemin içinde taşranın da varlığı kabul edilerek, oradaki kültür ve sanat etkinliklerine ve o etkinlikleri "taşranın gri aydınlığı"nda büyük özveri göstererek çalışmalarını sürdüren 'nice adsız kişilere' göz kulak olunmalıdır. Bu değerlendirmelerin doğrultusunda Tuğrul Tanyol'un şair ve yazarlara gerekli önem verilmediğini, aydınlar topluluğunun azalıp gittiğini; "bu insanlara, yani bizlere, sanırım bizden başka saygı duyan da kalmadı. Azalıyoruz. Bu yüzden birbirimizi sevmemiz gerekiyor." temennisine yürekten katılıyorum. Ancak amacımız kültür-sanat ve edebiyatla birlikte, "bütün fikir taşıyıcılara" sahip çıkmaksa; o zaman taşrada yaşayan şairlerin, yazarların ve sanatçıların da varlığının bilinmesi ve onlarla gerekli iletişim ağının kurulmasını öneririm.

Diyeceğim odur ki, taşrasız edebiyat ve sanat ortamı olamayacağı gibi, taşraya biçim veren, estetik ufuk kazandıran İstanbul edebiyat ve sanat çevresini de yok sayamayız. Son sözümüz de şudur: "Tutkularımız her iklimde yeşerir, büyür ama onu besleyen, onu iteleyen bir ortam gerek..."

Şener Öztop
Uşak Anadolu Lisesi Resim Öğretmeni

Enerji Dediğimiz...

"Enerji", sokaktaki adamdan en üst düzeyde araştırma yapan bilim adamına değin hemen herkesin ilgilendiği bir kavram. Enerjileri gösteren bir gözlük olsa da bununla çevremize baksak, her şeyin enerji olduğunu görürüz. Buna karşın, enerjiyi hem anlamak, hem de anlatmak oldukça güç bir iştir.

Bilimsel olarak enerjilere baktığımızda, potansiyel ve hız (kinetik) enerjileri temel enerji olarak karşımıza çıkmaktadırlar. Potansiyel enerji, bir kuvvet alanında bulunan maddesel bir varlığın üzerine bu kuvvet alanında etki eden kuvvetlerden ve buna göre bu varlığın alan içindeki konumundan kaynaklanır. Başka bir deyimle, bir maddesel varlık bir kuvvet alanı içinde bulunuyorsa ve bu alanla aralarında bir etkileşme varsa, bu maddesel varlığın bu alan içindeki konumundan ötürü bir potansiyel enerjisi vardır. Hız enerjisi ise, hızı olan her varlığın sahip olduğu bir enerjidir. Gerek hız, gerekse konum bir başvuru noktasına göre ölçülebildiğinden, hem potansiyel enerji, hem de hız enerjisi bağıl niceliklerdir. Başvuru noktanızı değiştirdiğinizde (ki, bunu yapmanıza bir engel yoktur) bu niceliklerin değerleri de değişir. Bu yönüyle iş biraz karmaşıkmış gibi görünmekle birlikte, bilimde önemli olan, enerjilerin mutlak değerleri değil, enerji değişimleri olduğundan, enerji değişimini aynı başvuru noktasından gözlemlediğiniz sürece bir sorununuz olmaz.

Başka bir önemli nokta da, enerji ile iş arasındaki ilişkidir. Enerji, iş yapmak için gerekli tek niceliktir. Başka bir deyişle, biz enerjiye genelde iş yapmak için gereksinim duyarız. Burada şöyle bir soru akla gelebilir: Acaba her enerji iş yapar mı, ya da her enerji işe dönüştürülebilir mi? Öncelikle şunu belirtelim, potansiyel enerji doğrudan işe dönüştürülemez. Önce hız enerjisine dönüştürülüp, bu dönüştürülen hız enerjisini iş yap-









mada kullanabiliriz. Hız enerjisini ise her zaman işe dönüştürebiliriz. Bunun yanında, iş ile enerji arasında bire bir eşdeğerlik vardır. Bu, bilimde iş-enerji eşitliği olarak tanımlanır ve uygulamalarda kullanılan temel bir ilkedir.

Diğer bir noktada, enerjinin korunumlu bir nicelik olmasıdır. Yani, evrenin dünya denen bu minicik noktasındaki biz insanlar, enerjinin dünyada ve Evren'de korunduğu, toplam değerinin değişmediği inancını taşımaktayız. Bu görüşe göre, ne yeni enerji yaratabilirsiniz, ne de var olanı yok edebilirsiniz; yapabileceğiniz tek şey, enerjiyi bir durumdan başka bir duruma dönüştürmektir. Bu dönüştürmede de bazı kısıtlamalarla karşı karşıya olduğunuzu unutmayın. Enerji korunumu ilkesi, iş yapan makinelerin tasarlanmasında her zaman en önemli başvuru denklemidir. Verdiğiniz enerjinin bir kısmı makinede işe, diğer kısmı da başka bir enerjiye dönüşür. Hiç enerji vermeden makineden iş alamayacağınız gibi, verdiğiniz enerjinin tümünü de işe çeviremezsiniz.

Görüldüğü gibi, enerji ile hemen herkes ilgili olmasına karşın, işin içine girdikçe konu giderek karmaşıklaşmaktadır. Biz burada daha ileri gitmeden şunu söyleyerek konuya bir nokta koyalım: Karşılaştığımız tüm enerji türleri, temelde bir potansiyel ya da hız enerjisinin değişik kimlikler edinmiş durumlarıdır.

Peki, bu enerjileri nasıl bir sıralamaya ya da sınıflamaya sokabiliriz?

Bunu yaparken değişik görüşler ve yöntemler uygulayabiliriz. Gelin, kısa kısa bunlara bir göz atalım.

Önce, yukarıda sorduğumuz sorudan yola çıkalım: Her enerji işe dönüştürülebilir mi? Soruya biraz açıklık getirmek için şöyle bir örnek verelim. Bir derede akan suyun üzerine bir suçarkı koyarsak bundan iş alabiliriz. Yani, suyun hız enerjisinin bir kısmını işe dönüştürebiliriz. Ama deredeki su göle ya da denize karıştığında buraya konan bir suçarkından iş alamayız. Acaba deredeki suyun enerjisine ne olmuştur da bize iş veremez duruma gelmiştir? Enerji korunduğuna göre, enerjinin yok olması söz konusu değildir. Olsa olsa, enerji başka bir tür enerjiye dönüşmüştür. Daha önce işe çevirerek kullanabildiğimiz enerji, kullanılamaz duruma gelmiş, ya da dönüşmüştür. Başka bir deyişle, enerjinin dağıntısı (entropi) artmıştır. İşte bu görüş altında enerjileri, kullanılabilirliklerine göre sıralayabiliriz. Biz, kullanılabilirliği yüksek enerjileri, kullanılabirlirliği düşük enerjilere yeğleriz. Söz gelimi, alçak sıcaklıktaki ısı enerjisi, kullanılabilirliği düşük, dağıntısı yüksek bir enerjidir.

Şimdi gelin bir de enerji üreten (burada üreten deyimi pek doğru değil, ama hep kullanılageldiği için, anlaşılması açısından kullanılmıştır) ve satanlar açısından enerji kaynaklarını inceleyelim. Aralarında pek kesin sınır olmamasına karşın, bu açıdan incelendiğinde enerji kaynaklarını ikiye ayırmak yerinde olur. Bunlar; birincil enerji kaynakları ve ikincil enerji kaynaklarıdır. Birincil kaynaklar, insanlarca hemen kullanılamayan, bir işlemden geçtikten sonra kullanılabilen kaynaklardır. Söz gelimi, petrol böyle bir enerji kaynağıdır. Ham petrol, ancak arıtımevinde arıtıldıktan sonra bunun türevleri (örneğin, benzin) doğrudan kullanılabilir enerji kaynağı olur. Oysa elektrik enerjisi hemen kullanılabilir bir enerjidir ve bu tür hemen kullanılabilir enerji kaynaklarına ikincil enerji kaynakları denir. Çiğ olarak yiyip sindiremediğimiz gıdalar da birincil enerji kaynaklarına girer. Bu gıdalar, ancak bir işlemden (pişirme) geçtikten sonra tüketilebilirler. Öyleyse, enerji kaynaklarını bu görüş altında, birincil (doğrudan kullanılamaz) ve ikincil (doğrudan kullanılabilir) enerji kaynakları olarak sınıflayabiliriz.

Başka bir görüş ile, insanoğlunun kullandığı enerji kaynakları ikiye ayrılabilir. Bunlardan birincisi, tükenir enerji kaynakları, ikincisi de tükenmez enerji kaynaklarıdır. 'Tükenir' terimi, insanlık için kısa bir gelecekte tükenebileceği öngörülen, kendini yenilemeyen enerji kaynakları için kullanılır. Bu kaynaklar, bir şekilde, eskiden depolanmış kaynaklardır. Bu kaynakların içine, milyonlarca yılda oluşmuş fosil yakıtlar (kömür, petrol, doğal gaz) ile, dünyanın oluşumuyla yaşıt uranyum ve toryum elementleri girer.

İkinci tür enerji kaynakları olan tükenmez enerji kaynakları, insanlık için oldukça uzun sayılacak bir gelecekte tükenmeden kalacak kaynaklardır.Bunların başında Güneş gelmektedir. Güneş, bugünkü hesaplamalara göre daha milyarlarca yıl bugünkü durumunu koruyacaktır. Yani insanlar için bu enerji kaynağı, tükenmez bir enerji kaynağıdır.Diğer tükenmez enerji kaynakları olarak, yeriçi ısısını (jeotermal enerji) ve Ay'ın etkisiyle denizlerdeki gel-git'i sayabiliriz.

Kullandığımız enerji kaynaklarını sınıflamada bir başka yol da, bu kaynakları yeraltı, yerüstü ve yerdışı kaynaklar olarak ayırmaktır. Bu sınıflamaya göre yeraltı enerji kaynaklarımız, fosil yakıtlar, yeriçi ısısı, çekirdeksel enerjide kullanılan cevherler (uranyum, toryum gibi) dir. Yerüstü kaynaklarımız, akarsularımız, rüzgâr, odun (biyokütle), okyanus dalgaları ve gıda olarak yararlandığımız bitki ve hayvanlardır. Yerdışı kaynaklarımız, Güneş ve Ay'dır. Bu kısa açıklamalardan görüyoruz ki, enerji, başlangıçta anlaşılması kolay gibi görünen, ancak derinliğine incelendiğinde anlaşılması, sınıflandırılması karmaşıklaşan bir kavramdır.

Ne olursa olsun, enerji, insan yaşamında olduğu kadar Evren'de de başattır.



Demir İnan
Prof. Dr., Hacettepe Üniv. Fizik Muh. Böl. Beytepe-Ankara

Toplumsal Süreçte Televizyon

Ne Willoughby Smith, metalik selenyumun elektriksel direncinin, üzerine düşen ışığın miktarına göre değiştiğini bir rastlantı sonucu keşfederken; ne William Crooks, kendi adını verdiği tüpte katot ışınlarını oluştururken; ne de John Flemming diyod tüpünü icad ederken hiç şüphesiz yirminci yüzyılın başlarından itibaren bütün yeryüzünü çepeçevre kuşatacak ve insanoğlunun geleceğinde ufuk üstüne ufuk açarak, onu hiç bilmediği zamanlara ve mekânlara taşıyacak bir buluşun temelini hazırladıklarını düşünmemişlerdi.

Televizyon, insanın, beşeri süreç içinde yaşanması gereken, yapılması gereken bir zorunluluk idi. Bu, insanoğlunun o güne kadar taşıyıp getirdiği çok sesli ve renkli birikimden, hem de insanın kendi doğasından kaynaklanıyordu.

Yaşamı av peşinde koşarak sürdürmek insan doğasına uymuyordu. İnsan şayet avcılık dışında başka bir şey yapmış olmasaydı, bir diğer et yiyici hayvandan farksız olurdu. Ne zaman ki istikrarsız avcılık yerine, kırsal hayatın daha fazla devamlılık ve güvenlilik sağlayan tarafına yöneldi, ancak ondan sonra beşer olmaya başladı.

Gerek Smith, gerek Crooks, gerekse Flemming ve bütün diğerleri, yüzyıllar boyunca bu karşı konulmayan insani eğilimin enerjisi ve heyecanıyla çalıştılar. Onlar, insanlık adına, insanca bir eser bırakmanın gayretini taşıyarak ve lezzetini hissederek yaşadılar.

Televizyon, beşeri süreç içinde ve yeryüzü tarihinde bir dönüm noktası, bir zirve idi. O, en basit deyimiyle, nesnelerin doğal ve olabilecekleri yerlerden daha başka bir yerde, hatta başka bir zamanda görünür kılınmalarına olanak sağlayan bir kaydetme ve nakil aracı idi. İnsan televizyonla birlikte, sesten sonra görüntüyü de, mekânı ve zamanı aşarak taşımayı başarmıştı. Bu belki de maddeyi mekân ve zamanın ötesine saniyeler içinde taşımanın bir adım öncesiydi.

Yeni Bir Dünya

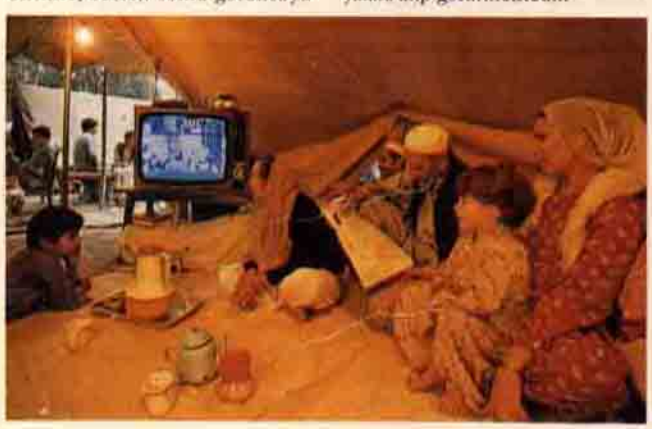
Televizyon yeni bir dünya kurdu insanlara. İçinde, bazıları tanıdık, ama çoğu aşina olmayan, alışılmadık hayallerin ve seslerin bulunduğu çok renkli bir dünya insanları adeta büyülemişti. Hatta birçokları ona "büyülü kutu" dedi.

Televizyon, motorlu taşıtların ve uçakların bir akrabasıydı: O bir nevi kültürel taşımacılık yapıyordu. Ama kesin olan bir şey vardı ki, o, gerçeğin artistik yorumu hakkında yeni bir şey sunmayan bir nakil aracıydı. Fakat son yüzyılın bizlere armağanı olan nakil makineleri gibi televizyon da gerçekler konusunda bizim davranışlarımızı değiştirmekteydi. O genel olarak bizim dünyadan haberdar olmamızı sağlıyor ve daha dar bir kapsamda da dünyanın değişik yerlerinde aynı anda neler olduğunun hareketliliği ve çeşitliliği hakkında bizde duygular uyandırıyordu.

İnsan değişirken televizyon da değişti. İnsan televizyonu televizyon insanı etkiledi. Birbirlerine benzeştiler. Daha sonraki aşamalarda ise televizyon, insanınkini biraz daha aşan hükmüyle, insanı kavramaya, kıskacına almaya başladı.

Televizyon ve Yaşam

Televizyon, tamamlanmamış bir dünya sunmaktadır önümüze ve bizi sürekli olarak dünyayı yeniden inşa etmeye zorlamaktadır. Günlük yaşamda gördüğümüz şeyler -doğasının gereği- bir bütün ve sabittir; günlük yaşamda karşılaştığımız imgeler orada öylece bizim için durmaktadırlar. Oysa televizyon, daha hızlı bir şekilde bizi günlük yaşamdan uzaklaştırmakta ve böylelikle başka dünyalara alıp götürmektedir.





Televizyon her gün yepyeni hayal dünyaları kurmaya çalışmaktadır insanlar için. Bunlar çoğunlukla, insanın öteden beri yaşayageldiği doğasından, duygularından, ilişkilerinden, tutkularından, düşünüşünden, düşlerinden, gerçeklerden uzak dünyalardır. Çünkü öyle olması gerekmektedir. Beşeri süreç, insanın ancak gerçeklerden uzaklaşarak, yeryüzünün sorunlu ve sıkıntılı realitesini gözardı ederek rahatlayabileceği bir noktaya gelmiştir.

Bugün son bir nokta olarak televizyonla bizlere yansıyan sürecin yüksek ivmeli aşamalarının sanayi devrimiyle, hatta Rönesansla başladığı söylenebilir. Rönesans ve daha sonraları sanayi devrimi, insanoğlunun ne pahasına olursa olsun kendisini aşmak ve her şeye egemen olmak emelinin ürünüydü. Bu, bir yandan insanlığın ufkunda yeni pırıltılı çizgiler anlamına gelirken, bir yandan da bu yüksek tempolu devinim için bazı bedeller ödemek anlamına gelebilirdi.





Şüphesiz Arnold Toynbee 1800'lerde "sanayi devrimi" terimini ilk kez kullanırken, bu terimin pratiğinin insanlık için neler getirip götüreceğini tam olarak kestiremiyordu.

Tarımdan sanayiye geçiş; ekonominin genişleyen hacmi ve parayı daha fazla tanıyan ve kullanan insanlar; devlet politikalarında sanayi kesiminin ağırlığı; kentleşen kasabalar ve büyüyen işçi sınıfı; halk hareketiyle değişen kültür... Bunlar sanayi devriminin en belirgin görüntüleridir. Fakat bu çok kalabalık ve hızlı değişim sürecinin fazlaca göze çarpmayan yanlarının görünenlerden çok daha fazla olduğunu düşünmek gerekir.

Kültür Devrimi

İnsanlık tarihindeki dönüm noktaları, yaşamı bütünüyle etkileyen olaylar olmuştur. Sanayi devriminin neden olduğu en belirgin değişimlerden birisi kültür devrimidir. Bu değişim, sanayi devriminin zorunlu bir sonucu olarak ortaya çıkmış ve sonuçları açısından belki de sanayileşmeden çok daha etkili olmuştur. Sanayi devrimi ile birlikte insanlık, geleneksel kültürden popüler kültüre geçiş yapmıştır.

"Popüler kültür, direnenlerin, egemenliğe karşı mücadele edenlerin kültürüdür. Bu kültür kendi başına varolmaz. Egemen kültüre karşıtlık süreci içinde oluşur ve tanımlanabilir. Popüler kültür, folklorculuğun reddidir. Geçmişin iç burukluğunu ve özlemini ekip biçen, sürekli dile getiren bir mü-

ze kültürü değildir. Popüler kültür egemen bir örgütselliğe karşı geliştirilmiştir. Direniş tarafından yaratılmış, artık yaşanmayan uzak geçmişin değil, şimdinin günlük yaşamın kültürüdür".



Sanayi devrimini yalnızca fiziksel bir hareket olarak algılamak mümkün değildir. O aynı zamanda sosyal ve kültürel bir devrimdir.

Teknik, bir makinenin kendisi veya onun işleyişi kurallarından ibaret değildir. "İnsanlar dört ayaklı hayvanlarla değil, dört tekerlekli araçlarla ulaşım sağlıyorlar, kullanılan enerji kas gücünden değil de, buhardan, elektrikten, nükleer santrallerden elde ediliyor" diyerek işin içinden çıkmak da çok anlamlı değildir.

Teknolojik devrim, insanın fiziksel yaşam koşuluyla birlikte fizikötesi yaşamını da değiştirmiştir. İnsanoğlu her yeni teknik için bir bakıma ruhundan bir bedel ödemiştir. Dinsel dünyanın yansıması olan kültür teknolojik devrimle birlikte sürekli değişmiştir.

Sanayi devriminin yarattığı popüler kültür daha sonraki gelişmelerle yerini kitle kültürüne bırakır.

Fabrika Kültürü

"Kitle kültürü bütün sınıf, gelenek, görenek, zevk engellerini devirir ve her tür kültürel farklılıkları ortadan kaldırır. Her şeyi birbiriyle karıştırır, birbiri içine sokar ve homojenleşmiş bir kültür ortaya çıkarır. Bu nedenle kitle kültürünün yayılması sadece genel vahşileştirme tehlikesi yaratmaz, aynı zamanda totaliteryanizme hizmet eder. Kitle kültürü yarı barbarlık kültürüdür".



Kitle kültürünün en önemli özelliği ise, halkın kendisi tarafından üretilmeyip, profesyonel bir kültür endüstrisi tarafından üretilmesidir. Bu bakımdan kitle kültürü için bir tür yapay fabrika kültürü demek yanlış olmayacaktır.

"Kitle kültürü öğretir, eğitmez. Manevi değerlerin seri halde üretimiyle, kopyalarla, zevk ve değerden yoksun ürünlerle ve bireyselliğe karşı ilgisizliği ile o, kişiliksizleştirmeye götürür. Asıl kültürden farklı olarak kitle kültürü, tekdüzeliğe eğilimiyle insan özgürlüğünü daraltır. Çünkü özgürlük, tekdüzeliğe karşı koymak demektir".

Beşeri süreç, her çağın gerektirdiği donanımı da üretmiştir. Buhar makinelerinin kullanılması gereken bir zamanda buhar makineleri, motorlu taşıtların kullanılması gereken bir zamanda motorlu taşıtlar geliştirilmiştir. Kitle kültürünün egemen olduğu bir çağ için de insanoğlu televizyonu üretmiştir. Televizyon günümüzde, kitle kültürünün temel taşıyıcı ve yayıcı aracıdır. Kitle kültürü ve televizyon, birbirlerinin olmazsa olmazıdırlar.



Kitle kültürünün insanoğluna yakışıp yakışmadığı, kalitesi, kalıcılığı, geleceğinin olup olmadığı sürekli tartışılırken, onun bütünleyicisi televizyon da her platformda tartışma konusu olmaktadır. Bu arada televizyon, beşeri süreç içindeki görevini yerine getirmeye devam etmektedir.



Uzay boşluğu, akşam saatlerinde, yerli dizilerin, komedilerin, açık oturumların neden olduğu bir kalabalıklaşma eğilimi göstermektedir. Bu bir bakıma yer kürenin bir renk ve ses cümbüşüyle çepeçevre sarılması demektir. Bir görüşe göre de televizyon "bizim günlük gevezeliğimizdir".

Görüşler ne olursa olsun televizyon, beşeriyetin geldiği noktadaki kaçınılmaz ve gerekli misyonunu çok renkli ve sesli bir biçimde yerine getirmektedir.

Sedat Cereci
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Van Meslek Yüksekokulu
Radyo-TV Teknigi Ana Bilim Dalı

Kaynaklar
Akmdar K. ve İ.Erdoğan, *Popüler Kültür ve İletişim*, Ankara 1994.
Özel İ. *Üç Mesele*, İstanbul, 1992.
Arnheim R., *A Forecast of Television, Understanding Television*, New York, 1981.
Bennet T.ve S.Bowman, *Popular Television and Film*, London, 1981.
Berger A.A. "Bir Terör Aygıtı Olarak Televizyon" (Der. Yusuf Kaplan) Kayseri, 1991.
Durant W. *Medeniyetin Temelleri*, (Çev. Nejat Muallimoğlu) İstanbul, 1978.
İzzetbegoviç A. *Doğu ve Batı Arasında İslâm*, (Çev. Salih Şaban) İstanbul, 1992.
Segučla J. *Annemi Reklamcı Olduğumu Söylemeyin*, İstanbul, 1988.

Eğitim Yöneticiliği ve Öğretmenlik Mesleğinde Stres

Stres, insan hayatının vazgeçilmez bir gerçeğidir ve insanlık tarihi kadar eskidir. Ancak günümüzde anlaşılan haliyle stres, özellikle yoğun sanayileşme süreci ile ortaya çıkmıştır. Bilindiği gibi buhar gücü ile çalışan ilk makineler önemli bir devrim oluşturmuştur. Bu devrimden sonra insanların ilgisi tarımdan makineye ve dolayısıyla sanayiye kaymıştır. Bu durum, hızla artan üretim ihtiyacı, işçi sınıfının doğuşu, hızlı kentleşme ve yeni eğitim ihtiyaçları gibi sanayi toplumunun önemli özelliklerini de beraberinde getirmiştir.

1940'lı yıllardan bu yana günlük yaşama giren bilgisayar teknolojisi bu defa da bilgi devrimine yol açmıştır; böylece ilgi, bilgiye yönelmiştir. Hızlı iletişim, hızlı bilgi artışı, bilgi çalışanları, bilgi organizasyonları ve benzeri özellikleri de bilgi toplumunun karakteristikleri arasında yer almaya başlamıştır. Bilgi üretimi, pazarlaması ve ulaştırılması önemli iş alanları olarak karşımıza çıkmış bulunuyor. Diğer yandan hangi iş alanında olursa olsun mevcut bilgiler çok kısa süre sonra geçerliliğini yitirebiliyor, eskiyebiliyor.

Bilginin giderek temel güç ve ana sermaye olmaya başlamasından etkilenen alanların başında eğitim gelmektedir. Bilindiği gibi eğitim sistemlerinin temel hedeflerinden birisi de bilgi aktarımıdır. Bilginin böylesine büyük bir hızla artması, eğitimde en önemli rolü üstlenen öğretmen ve yöneticilerin mevcut uyum sorunlarına yenilerini katmıştır. Diğer bir ifade ile stresli bir meslek olarak bilinen öğretmenlik mesleğindeki stres kaynakları çoğalmıştır.

İngiltere'de öğretmenler arasındaki stres düzeyi gittikçe daha çarpıcı noktalara ulaşmaktadır. Yaklaşık 2000 öğretmeni kapsayan ve ulusal düzeyde yapılan bir araştırma, öğretmenlerin yüksek düzeyde stres taşıyan mesleklerde çalışanlara göre daha zayıf bir ruh sağlığına sahip olduklarını ortaya koymuştur (Travers ve Cooper, 1993). Fletcher ve Payne tarafından daha önce gerçekleştirilen çalışma (1982) ise öğretmenlerin beşte birinin sinir bozukluğu bakımından hassas bir noktada olduklarını belirlemiştir. Bu çalışmalarda ulaşılan sonuçların yorumlamak düşünüldüğü kadar kolay değildir. Örneğin, ağır iş yükünün önemli bir stres kaynağı olduğu ancak tek başına bu nedenin ruhsal bozukluklara yol açmadığı birçok kişi tarafından bilinmektedir. Bu durumdan şöyle bir sonuca varabiliriz: "Dayanılmaz düzeydeki aşırı zihinsel ve duygusal gerginliğe, birçok faktörün bileşimi yol açar.

Peter Warr'ın daha önce başlattığı araştırmasından (1987) hareketle yaptığı yeni çalışma sonucunda işin ruh sağlığı açısından önemli olan 9 özelliği belirlenmiştir. Bu özelliklerden aşağıda sayılan ilk altısı, daha az zihinsel ve duygusal gerginliğe yol açarken daha fazla strese neden olmaktadır. Dolayısıyla bu altı faktörün her birinin tam bir dengeye oturması sorunu vardır.

1. Kişisel kontrol için fırsat: Ruh sağlığı açısından bireyin karşı karşıya bulunduğu etkinlikler ve olayları kontrol edebilmesi için uygun koşulların hazırlanması gereklidir. Warr (1987) bireye kontrol için fırsat verilmesinin iki davranışı kapsadığını belirtmiştir. Bunlar; karar verme fırsatı ve seçme fırsatıdır. Karar verme fırsatı bireyin, kararın sonuçlarını önceden tahmin etme konusundaki potansiyelinin harekete geçirilmesini sağlayacaktır. 2. Becerileri kullanma fırsatı: Ruh sağlığı bakımından bireyin mevcut becerilerini kullanması ve yeni beceriler geliştirmesini teşvik edecek bir ortamın oluşturulması yararlı olacaktır. 3. Amaçların gerçekleştirilmesi: İhtiyaçlar ve amaçların gerçekleştirilmesini sağlayacak uygun ortamın hazırlanması gereklidir. 4. Değişiklik: Koşulların değişmesi, ileride ruh sağlığını etkileyecek düzeye ulaşabilir. 5. Çevre ile etkileşim: Bu faktör üç özelliği kapsamaktadır. Bireyin etkinliklerinin sonuçları konusunda çevresinden aldığı geri bildirim; çevredeki diğer insanlar ve objelere ilişkin düşünceler ve tahminler; bireyin rolüne ilişkin beklentilerin açıklığı ve netliği. 6. Bireyler arası iletişim ve etkileşim için fırsat: Bu faktör, bireylerin örgüt ortamındaki arkadaşlık ve sosyal destek ihtiyaçları bakımından önemlidir. Diğer yandan ulaşılması hedeflenen birçok başarı için grup ve takım çalışması gerçekleştirilmesinin gereği bilinmektedir.

Yukarıda sayılan grubun dışında kalan aşağıdaki üç faktör, mesleki strese yol açan ikincil düzeydeki faktörlerdir. Diğer bir ifade ile aşağıda sıralanacak olan üç faktör, daha önce sayılan faktörlere göre mesleki stresin oluşmasında daha az etkili olmaktadırlar. 7. Uygun ücret: Ücretin, bireylerin kendileri ve ailelerinin temel ihtiyaçlarını karşılamak konusundaki becerileri bakımından anksiyeteye yol açarak ruh sağlığını etkileyen bir faktör olduğu bilinmektedir. 8. Fiziksel güvenlik: Bu faktör, iş güvenliği ve çalışma koşullarının düzeyi gibi özellikleri kapsamaktadır. 9. Belirli bir değeri olan sosyal pozisyon: Bu son özellik, kişinin bulunduğu sosyal ortamda diğer insanlardan saygı görmesini sağlayacak belirli bir pozisyona sahip olması ile ilgilidir. Bireyin ruh sağlığı açısından bulunduğu grup içinde değeri olan bir pozisyona sahip olması ve dolayısıyla çevresinden saygı görmesi önemlidir.

Yukarıda sayılan dokuz faktör, öğretmenlerde strese yol açan tüm

nedenleri kapsamakla birlikte son araştırma verilerine göre öğretmenlerin işlerini değiştirmelerinde etkili olan noktaları içermektedir.

İngiltere'de hükümetin eğitim üzerindeki kontrolü giderek artmaktadır; böylece öğretmenlerin yaptıkları iş konusundaki görüş ve düşüncelerine kısıtlama getirilmiştir. Ayrıca kaynak artışı sağlanmaksızın okullara yapılan öğrenci kayıtlarına yanıt verme isteği yanında öğretmenlere yeni idari sorumluluklar da getirilmektedir. Konuyla ilgili politikaların ve ihtiyaçların karşısındaki kısa süreli değişiklikler, öğretmenlerin geleceğe yönelik umutlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum ayrıca öğretmenlerin rollerinde yetersizliğe ve belirsizliğe de yol açabilmektedir. Travers ve Cooper(1993), öğretmenler için özel bir problem olarak tanımlanan son faktörü bulmuşlar ve bu konu üzerinde önemle durmuşlardır. Gerçekten de bir mesleğin üyeleri için toplumu oluşturan bireylerden gördükleri saygıyı korumak son derecede önemlidir.

Öğretmenlik mesleğinin toplumsal saygınlığındaki değişme için Türkiye de canlı bir örnektir. Nitekim son yıllarda Türkiye'de öğrencilerin üniversite sınavlarında öğretmenlik olanağı veren fakülteleri giderek daha az tercih ettikleri bilinmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın gençlerin öğretmen olmalarını teşvik etme yolundaki çalışması da bunun bir göstergesidir. Gerçekten de Türkiye'de öğretmenlik mesleğinin eskiden çok daha saygın olduğu, yaşlı öğretmenler tarafından söylenmektedir. Ancak liberal ekonomik düzen, bilgi artışına paralel yeni ve popüler mesleklerin çoğalması, bazı toplumsal değerlerdeki değişme ve benzeri nedenler, öğretmenlik mesleğinin saygınlığını olumsuz yönde etkilemiştir; böylece mesleki saygınlığın azalması, öğretmenlerdeki stres düzeyini artıran nedenler arasında yer almıştır.

Fındıkçı (1994) tarafından Türkiye'de yapılan araştırmada, her üç eğitim yöneticisinden ikisinin stresle başa çıkma tekniklerini öğrenme ihtiyacı duyduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu veriler diğer sektörlerden alınan verilerle karşılaştırıldığında arada anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu çalışmanın diğer bir önemli bulgusu da meslekte yeni olan eğitimcilerin (1-5 yıl), meslekte eski olanlara göre (en az 15 yıl), gelişmelere uyum göstermekte daha çok güçlük çektikleri yönündedir.

Fletcher (1991), yüksek düzeyde destekleyici unsurları olan, bunun yanında belirli düzeyde sınırlayıcı özelliği bulunan öğretmenlik gibi mesleklerin, yüksek oranda zihinsel ve ruhsal gerginliğe yol açmadığını, dolayısıyla bu mesleklerin tercih edildiklerini belirtmiştir. Bu durumda mesleğin destekleyici unsurları ve sınırlamaları, mesleğin tercih edilmesinde belirleyici olmaktadır. Ancak burada mesleki ihtiyaçların diğer bir ifade ile mesleki beklentilerin rolü unutulmamalıdır. Dolayısıyla mesleki streste, mesleğin destekleyici unsurları, sınırlamaları ve bu mesleğe yönelik beklentilerin önemli rol oynadığı görülmektedir. Bu bakımdan mesleki streste beklentiler -destekler - sınırlamalar yaklaşımı önemli bir prensiptir (Payne ve Fletcher 1980). Beklentiler, iş yükünün miktarı, daha fazla iş yapılması için baskı, rol çatışması, insan ilişkileri ve bireysel sorumluluk, örgütteki değişim düzeyi gibi mesleğin gerçekleştirilmesi sürecindeki örgütsel faktörleri kapsamaktadır. Dikkat edileceği gibi tüm bu örgütsel faktörler öğretmenler açısından yüksek düzeydedir. Bununla birlikte mesleki stresin oluşmasında mesleğin gerçekleştirilmesi sırasındaki bu iş taleplerinin tek başına etkili olmadığı bilinmektedir.

Açıklanmaya çalışılan prensipteki mesleki destekler ise sözü edilen mesleki beklentilerin, yani mesleği gerçekleştiren kişiye yönelik beklentilerin karşılanmasını sağlayan kaynaklardır. Mesleki destekler, bireyin iş arkadaşları, meslektaşları ve ailesinin sağladığı sosyal destekler; ücret ve diğer ekonomik kazançlar, araç-gereçler, kendi başına karar verme gibi doğrudan işle ilgili destekleri de kapsamaktadır. Sınırlamalar ise işe yönelik beklentileri engelleyen tüm zorlukları kapsamaktadır. İş ilişkileri ve özellikle insan ilişkilerindeki zayıflıklar, belirsizlikler, iş ortamındaki yetersiz araç-gereçler mesleki sınırlamalar arasında sayılabilirler.

Konunun en önemli ve temel noktası, mesleki beklentiler, mesleki destekleyiciler ve mesleki sınırlamalar arasındaki dengenin sağlanmasıdır. Mesleki beklentilerin yüksek olması, buna karşılık gerek sosyal, gerek maddi beklentilerin düşük düzeyde olması öğretmenlerin ruh sağlığını olumsuz yönde etkilemekle kalmaz, iş gücü devri, performans düşüşü, işe geç gelmeler gibi örgütsel sorunlara da yol açacaktır. Çalışanlara yönelik beklentileri azaltmak oldukça zordur. Ancak mesleki sınırlamaları azaltmak ve mesleki destekleri çoğaltmak oldukça kolaydır. Bu tür müdahalelerin yapılabilmesi için mevcut organizasyonun gözden geçirilmesi, bazı kültürel ölçümlerin yapılması gereklidir. Fletcher'in (1991) bu amaçla geliştirdiği Cultural Audit, birçok ülkede kullanılmaya başlanan bir ölçektir. Örgütlerin kültürel yapılarinin belirlenmesi ve ölçülmesini amaçlayan bu ölçeğin, Türkçe versiyonunun geliştirilmesi için çalışmalar sürmektedir.

Türkiye'de stresle başa çıkmaya yönelik eğitim programlarının giderek daha çok yaygınlaştığı ve önem kazandığı görülmektedir. Özellikle özel kurumlardaki bu tür uygulamaların çoğunun popülariteye yönelik olduğu da bir gerçektir. Bu çalışmanın başında da belirtildiği gibi eğitim yöneticileri ve öğretmenler için giderek önem kazanan stres kaynaklarından birisi de hiç kuşkusuz hızlı bilgi artışıdır; çünkü öğretim sürecinin temelinde bilgi yer almaktadır. Öğretmenin hakim olduğu ve yollarca öğretmenliğini yaptığı ders konusu ve müfredatın içeriğindeki çeşitli bilgilerin eskimesi yeni bir gerginlik, stres konusunu gündeme getirmektedir. Öğretmen, mevcut bilgilerinin eskimesine paralel olarak yeni bilgiler edinemediğinden mesleğinde başarısızlıkla karşılaşabiliyor. Sonuçta öğretmen sınıf ortamında kitle iletişim araçları ile daha çok içiçe olan öğrenciden geride kalabilmektedir.

İngiltere'de yaşanan son iki olayda, bir doktor ve bir sosyal hizmet görevlisi, iş stresinin yol açtığı tehlike nedeniyle zor duruma düşen çalışanları kapsayan bir araştırma yaptılar. Çalışmanın sonucunda iş stresine çare bulma yönündeki arayışların, çalışanlara yönelik baskıyı artırdığı belirlenmiştir. Stresle başa çıkmak için çalışanlara yönelik stres eğitimi kursları, gevşeme teknikleri gibi yaklaşımlar. İngiltere'de oldukça popülerdir. Ancak bu tür kurslar ve teknikler, tahammül sınırlarını zorlayan iş organizasyonu ve olumsuz örgütsel ortamı belirlemede ve tanımlamada yetersiz kalmaktadırlar. İngiltere ve Amerika'da yönetim ve organizasyon bakımından üzülük gösteren iş yerlerinde personele doğrudan destek olma ve danışmanlık yapma, stresle yol açan faktörler konusunda "Çalışanlara Öneri Programları" gibi çalışmalar giderek daha çok tercih edilmektedir. Gerek iş, gerek kişisel yaşamları konusundaki tüm endişe ve sorunları için çalışanlara 24 saat boyunca destek ve danışma hizmeti sağlayan bir telefon servisi kurulmuştur. Ancak stres düzeyi yüksek olan örgütlerde bu projelerin yeterli olmadığı da bilinen bir gerçektir. Öğretmenlik mesleği de stres düzeyi yüksek bir iş olduğundan öğretmenlerin stres düzeylerinin azaltılmasına yönelik yeni projelere ve girişimlere ihtiyaç vardır. Herşeyden önce öğretmenlik mesleğindeki destekleyici unsurların (maddi ve sosyal) çoğaltılması, sınırlamaların azaltılması gereklidir.

Önemli bir stres kaynağı olarak karşımıza çıkan hızlı bilgi artışı ve bilgilenme ihtiyacı tüm insanlar için önemli olmasına karşılık eğitimciler için çok daha önemlidir. Fındıkçı (1994), yaptığı araştırmada hızlı bilgi artışı ve yeni teknolojilere uyum sağlamanın yol açtığı stres kaynağı ile başa çıkmak için kendini geliştirme yaklaşımını önermektedir.

Kendini geliştirme; bireyin işi, sosyal yaşamı ve kişisel yaşamı konusunda eskiyen bilgilerini bırakması, ihtiyaç duyduğu yeni bilgi ve becerileri edinmesi ve bunu bir alışkanlık haline getirmesi biçiminde tanımlanabilir.

Kendini geliştirme çabasının, kendi eğitim düzeyi, öğretmenlik yaptığı alan bilgisi, ders verdiği çocukların yaşı ne olursa olsun tüm öğretmenler için gerekli olduğu düşünülmektedir. Dikkat edileceği gibi kendini geliştirme yaklaşımı hayat boyu öğrenmeyi içermektedir; böylece kendini geliştirme çabası ile öğretmen, bu konudaki olası stres düzeyini de kontrol altına alabilmektedir. Yani mesleği ile ilgili gelişmelere uyum gösterme çabası, bu konudaki potansiyel stresle başa çıkmayı sağlayabilmektedir. Bu düşünceler, geleceğin eğitim yöneticisi ve öğretmenlerinin kendilerini geliştiren bireyler olmaları zorunluluğuna işaret etmektedir.

İlhami Fındıkçı
Fiyona Jones
Dr., Kültür Koleji, Ar-Ge Merkezi
Dr., University of Hertfordshire, Psikoloji Bölümü

Kaynaklar
Fındıkçı, İ. *Bilgi Toplumunda Yöneticilerde Kendini Geliştirme*, İ.Ü. İşlt. Fak. Davranış Bilimleri Böl. (yayınlanmamış doktora tezi), İstanbul, 1994.
Fletcher, B. *Work, Stress, Disease and Life Expectancy*. Chichester, 1991.
Fletcher, B. ve R.I. Payne , "Stress at work: a review and theoretical frame work", *J. Personnel Review*, 9 , 19-29, 1980.
Fletcher, B. ve R.I. Payne "Levels of reported stressors and amongst school teachers" *Educational Review*, 34, 267-78, 1982.
Travers, C.J. ve C.L. Cooper "Mental health, job satisfaction and occupational stress among U.K. teachers" *Work and Stress*, 7 (3), 203-219.
Warr, P. Work, *Unemployment and Mental Health*, Oxford.

Ocak Ayı Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, dergimize gönderenlerden kura sonucu kitap kazananlar:

Ahmet Açar/ Zonguldak
İsmet Şahin/ Samsun
Köksal Karakuş/ Kdz.Ereğli
Oytun Güventürk/ İstanbul
Sedat Güneş/ İstanbul
Ö.Özlem Türközü/ Bursa
Ayla Kılıç/ Aydın
Mustafa Kayak/ Sinop
Beyhan Tuncer/ Ankara
M.Cengiz Turnagöl/Antalya

Şubat Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı



Kendinizi Sınayın

334. sayımızda aynı adla yayınladığımız ilk testimizde Mikhail Tal'ın yanında oturuyuor ve rakibiniz Karen Grigorian'a karşı büyük ustanın oynadığı hamleleri tahmin etmeye çalışıyordunuz. Bu sayımızda da sizi Mikhail Tal'ın yanında oynamaya çağırıyoruz. Bu defaki rakibiniz ise eski dünya şampiyonlarından Vassily Smyslov. Üzerinde çalışacağımız oyun büyükusta Tal'ın en iyi oyunlarından biri. Bu oyun sırasında tahmin etmeye çalışacağınız varyasyonlar kimi zaman büyükustalar için bile içinden kolayca çıkılamaz bir niteliğe bürünebilir. Ancak bu sizi yıldırmasın. Bu çalışma sırasında Tal'dan öğreneceğimiz çok şey var. Kendini sınamak istemeyenler metini iyi bir örnek oyun listesi olarak da izleyebilirler.

Teste katılmak için bir arkadaşımızdan yardım isteyin, veya metini bir kağıt parçasını kaydırarak izleyin. Rakibimizin her hamlesinden sonra Tal'ın hamlesini tahmin etmeye çalışın ve hamleleri bir yere not edin. Oyun boyunca tahmin ettiğiniz hamleler için uygun görülen puanları toplayarak toplam puanınızı metinin sonundaki tabloyla karşılaştırabilirsiniz. İyi şanslar...

Mikhail Tal-Vassily Smyslov
Bled, 1950-Caro Kann

1. e4 c6 2. d3 d5 3. Ad2 e5 4. Agf3 Ad7.



Şekildeki konumdan başlayarak hamleleri tahmin etmeye çalışın.

5. d4 3 Puan.

Tartışmasız biçimde doğru hamle. Oyunun önünü açıyor ve d7'deki atın düştüğü tuhaf durumdan faydalanma olanağı sağlıyor. Alternatif 5. g3 ve 5. c3 hamleleri de birer puanı hak ediyor.

5. ... dxe4 6. Axe4 exd4

7. Vxd4 2 Puan

Yeni kuramsal analizlerinin önerdiği 7. Fe4 hamlesi içinde 2 puan. Bu hamle için Tal'ın yaptığı analiz beraberlik getiriyor: 7. ... Ab6 8. Ff7+?! Şxf7 9. Ae5+ Şe8 10. Vh5+ g6 11. Axg6 hxg6 12. Şxg6+ Şd7 13. Vf5+.

Ayrıca 7. Ve2 hamlesi çinde 1 upan. Ancak. 7. Axd4 hamlesi için puan yok. Bu hamle 7... Agf6 hamlesiyle siyah'a avantaj veriyor.

7. ... Agf6 8. Fg5 Fe7

9. 0-0-0 3 Puan.

Bu hamle işlerin oldukça kafa karıştırıcı bir hal alacağının ilk işaretlerinden. Bu yüzden daha sade ve güvenli 9. Ad6+ hamlesi de 3 puanı hak ediyor. Keza bu hamleyi 9. ... Fxd6 10. Vxd6 Ve7+ 11. Vxe7+ Şxe7 12. 0-0-0 hamleleri izler, ve Beyaz için hiç fena bir gidişat değil. Güvenli ama zayıf 9. Fd3 hamlesine bir puan. Şu an için fazla saldırgan 9. Fe4 hamlesi de 1 puanı hak ediyor.

9. ... 0-0



10. Ad6 2 Puan.

Bu mutlak bir hamle ve başka bir hamleye puan yok. Ancak beyaz için 10. ... Ab6 ve/veya 10. ... Ad5 hamlelerini de öngörerek oynadıysanız, her iki hamle için fazladan ikişer puanı hak ediyorsunuz.

10. ... Va5

11. Fe4 3 Puan.

Taş fedası getirebilecek olsa da Beyaz'ın olası en iyi hamlesi buydu.

11. ... b5

12. Fd2 4 Puan.

Tipik bir Tal hamlesi. Zaman kazandırıyor, g5 karesini attı ve veziri için hazırlıyor ve vezir tarafı filini a1-h8 diagonaline yerleştiriyor.

12. ... c5 ve 13. ... c4 hamlelerine izin veren. 12. Fb3 hamlesine puan yok. Ancak siyahın bu hamleye vereceği yanıtları görerek bu hamleden caydıysanız 2 puan alabilirsiniz. 12. Fxf7 Kxf7 13. Axf7 Şxf7 14. Khe1 girişimi de 1 puanı hak ediyor.



12. ... Va6

13. Af5 3 Puan.

Smyslov, muhtemelen 13. Ff7+ (1 puan) hamlesini beklerken gelen bu hamle oyunun akışını değiştiriyor. Dikkatsiz 13. Fb3 hamlesi için iki puan indirin. 13. Af5 için verilebilecek 13. ... Fc5 yanıtına karşı yengiyle biten bir analiz geliştirebilirseniz 4 puanı hak edeceksiniz. Böyle bir analizi bir sonraki hamlede vereceğiz.

13. ... Fd8

14. Vh4 3 Puan.

Bunun yerine 14. Fb3 hamlesini tercih edenler takkelerini yesinler.

14. ... bxc4

15. Vg5 3 Puan.

Tal, bu hamleyi 11. Fc4 hamleseni oynarken planlamıştı. Okuyucudan da Tal'ın bundan sonraki planlarının tahmin etmesi bekleniyor. Olası 15. ...g6 ve 15. ...Ae8 hamlelerinden sonra yapılabilecekleri düşünün ve bu iki analizinize kendiniz 1 ile 4 arasında puan verin.

15. ...Ah5

16. Ah6+ 3 Puan.

16... Şh8 17. Vxh5 Vxa2

18. Fc3 1 Puan.

17. hamleye geri dönelim. Aşağıdaki üç analizi yapanlara 1. için 4, ikincisi için 4, üçüncüsü için 6 puan.

i.) 17. ...gh6 18. Fc3+ f6 19. Vxh6 Kg8 20. Ag5! Kxg5 21. Vxg5 22. Khe1. ii.) 17. ... Af6 18. Ve5! Ad7 19. Vd6 gxh6 20. Vxh6, iii.) 17...Ff6 18. Axf7+! Şg8 19. A7g5! h6 20. Ae4 Vxa2 21. Axf6+ Axf6 22. Va5! 18. ... Af6

19. Vxf7 6 Puan.

Bu puan verilirken 19. ...Ke8 20. Vg8+! 19. ... Kxf7 20. Kxd8+ ve 19...Va1+ 20. Şd2 Vxd1+ 21. Kxd1 Kxf7 22. Axf7+ hamlelerini gördüğünüz varsayılıyor. Bu üç kombinasyondan herhangi birini kaçırdıysanız birer puan silin. Oyunun kalanını puansız ve yorumsuz veriyoruz:

19. ... Va1+ 20. Şd2 Kxf7 21. Axf7+ Şg8 22. Kxa1 Şxf7 23. Ae5+ Şe6 24. Axc6 Ae4+ 25. Şe3 Fb6+ 26. Fd4 (1-0)

Puanlama

65-70 Büyükusta
56-64 Usta
55-50 Lig Şampiyonu
45-49 Şampiyon adayı
40-44 Turnuva Oyuncusu
30-39 Güçlü Oyuncu
15-29 Dikkatli Oyuncu
0-14 Satranç meraklısı

Vaselin Topalov - Anatoly Karpov
Linares, 1995 - Caro Kann

1. e4 c6 2. d4 d5 3. exd5 cxd5 4. c4 Af6 5. Ac3 e6 6. Af3 Fe7 7. cxd5 Axd5 8. Fd3 Ac6 9. 0-0 0-0 10. Kc1 Ff6 11. Fe4 Ace7 12. Vd3 h6 13. Ae5 Axe5 14. Vxe3 Af5 15. Fe3 a5!? 16. Kac1 a4 17. Ked1 Axe3 18. Vxe3 Vb6 19. Ag4?! Fg5 20. f4 fe7 21. Fh1 Fd7 22. Vg3 f5 23. Axh6+ Şh7 24. Ag4 Kfd8 25. Ae5 Fc8 26. Vc3 Ff6 27. g4 g6 28. gxf5 exf5 29. Vc5 Kac8! 30. Vh3+ Şg7 31. Kxc8 Kxc8 32. Vg2 Kd8 33. Vf2 Fe7 34. h4 Vf6 35. Kc1 Vxh4 36. Ke7 Şf8 37. Vc5 Fd6 38. Kxh7 Fxe5! 39. Vxe5 Vg3+ 40. Şf1 Vf3+ 41. Şe1 Vxh7 42. Şf6+ Şf7 43. Vxd8+ Şg7 44. d5 Vh4+ 45. Şd1 Vd4? 46. Şc2 Ve34+ 47. Şc3 Vxh1 48. d6 Ve1+ 49. Şd4 Vb4+ 50. Şc3 Ve4+ 51. Şd2 Vxf4+ 52. Şc2 Ve4+ 53. Şd2 Vd4+ 54. Şc1 f4 (0-1)

Viswanathan Anand - Garu Kamsky
PCA Karşılaşmaları, 1995 - Ruy Lopez

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa4 Af6 5. 0-0 Fe7 6. Ke1 b5 7. Fb3 d6 8. c3 0-0 9. h3 Fb7 10. d4 Ke8 11. Abd2 Ff8 12. A4 h6 13. Fc2 exd4 14. cxd4 Ab4 15. Fb1 c5 16. d5 Ad7 17. Ka3 c4 18. axb5 axb5 19. Ad4 Ae5!? 20. Kxa5 Vxa8 21. Axb5 Va5 22. Aa3 Fa6 23. Ke3 Vc5 24. Ke3 Aed3 25. Fxd3 Axd3 26. Vf3 Ae5 27. Ve2 Ke8 28. Ah3 Vh4 29. Ad4 g6 30. Axc2 Vb7 31. Fc3 Fg7 32. Vd1 Vxh2 33. Ka3 Kb7 34. Va1 Fb5 35. Fd2 c3 36. Fxc3 Fd3 37. Ac6 Axc6 38. dxc6 Vxc6 39. Fxg7 Vxc2 40. Şh2? Şh7 41. Ka2!? Vc1 42. Vxc1 Kxc1 43. Ff8 (1/2-1/2)

Alexander Beliavsky - Vassily Ivanchuk
Linares, 1995 - Hollanda Savunması

1. d4 f5 2. g3 Af6 3. Fg2 g6 4. Ac3 d5 5. Fg5 c6 6. f3 Vb6 7. e4 fxe4 8. fxe4 dxe4 9. Age2 Ff5 10. h3 Abd7 11. Vd2 0-0-0 12. 0-0-0 Ae5 13. Ae4 Vd6 14. Acc3 Af7 15. Ac5 Vb6 16. Şb1 Axg5 17. Vxg5 h5 18. Fxe4 Axe4 19. A3xe4 Fh6 20. Vxe7 Vc7 21. Vxc7+ Şxc7 22. Ac3 Fe3 23. Kde1 Kde8 24. Ah3 Ff3 25. Kde1 Kde8 24. Ah3 Ff2 25. Kxe8 Kxe8 26. g4 hxg4 27. hxg4 Fxg4 28. Kh7 + Şd6 29. e4 Ke7 30. Kh2 Fe3 31. a5 Ff5 32. Ac2 Şd5 33. Ac3 + Şc4 34. Ke2 Fg5 35. Kg2 Ff4 36. Şa2 g5 37. Kf2 h6 38. Şa3 (0-1)

Robert Hübner - Viktor Korchnoi
San Fransisco, 1995 - Fransız

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Ae3 Af6 4. e5 Afd7 5. f4 c5 6. Af3 Ac6 7. Fe3 cxd4 8.Axd4 Vb6 9. Ac1c5 a6 10. Af5 Fc5 11. Fxc5 Axc5 12. Abd6+ 13. Vh5 Ad8 14. Axg7 Vb4+! 15. c3 Vxb2 16. Kd1 Vxc3+ 17. Kd2 h6!! 18. Agg8 Ac4 (0-1).

Devamını Siz Getirin... *(Tüm konumlarda sıra Beyaz'da.)*



I. Beraberlik



II. 2 Hamlede Mat



III. Yengi



IV. 3 Hamlede Mat



V. Beraberlik



VI. 4 Hamlede Mat

I. 1. Şb8!! (1. cBV1 Ff5+ 2. Şc7 Fxc8; 1. Şb67 Şe4!! 2. cBV Ff5+) 1...Ab5 (1. ...Fe4?? 2. Şb8) 2. Şb7! b4 (2. ...Şe4 3. Şb6 Ff5 4. Şc5 Fd7 5. cBV) 3. Şb6 Ff5 4. Şb5! Fd7 5. Şb4 (... ve beraberlik. 5...Fe6 6. cBV Fxc8 7. Şc4 veya 5... b3 6. Şc3 Fe6 cBV) II. 1. Vb5! 1. Şb3+ Şb3 2. Kxh5 Vf7 3. Ab5?? (3. ... Şa4 4. Axc3 mat). 3... Şc4 Axa3 mat. 3... Şa2 4. Axc3+ Şa1 5. Kb1 mat. 3. ... Şc2 Axa3+ Şc1 5. Kb1 mat) IV. 1.Xa5! mat. b5+ 2 Fxb5 gxh4 (veya 2. ...g4) 3. Fe8 mat. b) 1. ... bxa5 2. Fe2 g4/gxh4 3. fxg4/h4 mat. V. 1. a4! (1. Şe2? Fc5 2. a4 Şc8 3. a5 Şb7 4. Ab6 Fxb6 5. axb6 axb6 6. Şd3 Şa6 7. Şc4 Şa5 Siyah için yenigi) 1. ...a5! 2. Şe2! Fg1 3. Şd3 Şd7 4. Şc4 Şc6 5. Ae7!! (5. Şb5? Fb3 6. Şc4 Ff2 7. Şb3 Şb7 8. Şc4 Şxa8 9. Şb5 Fe1 Siyah için yenigi) 5. ...Şxc7 6. Şb5 Fb6 7. Şa6! Şc6 7. Şa6! VI. 1. cBF!! b3 2. Fg4 b2 3. Ff1! Şxb1 4. Fb3 mat.

Fotoğraf
Saadet Koç

Işıkla Yazı Yazmak...

Fotoğraf, insanlık tarihinin önemli buluşlarından biridir. Sözlü ve yazılı iletişim çağından görsel ve grafik çağa adım atılmasını sağlayan fotoğraf, sanayi sonrası toplumun şekillenmesinde, yeni değerlerin oluşmasında önemli katkılarda bulunmuş ve bu değerler içinde vazgeçilmez yerini almıştır. Tüm teknolojik araçlar gibi fotoğraf makinesi de bilgi aktarımını hızlandırarak eski yaşam biçimlerini değiştirir. Günümüzde bu aracın teknik problemlerinin hepsi çözülmüştür. İsteyen herkes, belli bir miktar para ödeyerek sahip olabileceği ekipmanlarla teknik olarak "iyi" fotoğraflar çekebilir. Hem de sadece bir düğmeye basarak!

Düğmeye basma eyleminin ardından ortaya çıkan görüntü ile, görüntü dışındaki ortam arasındaki ilişki fotoğrafın can alıcı noktasıdır. İçine doğduğumuz, anlamak ve ifade etmeye çalıştığımız çevrede tanık olduğumuz sahneleri durağanlaştırarak seyrimize sunan fotoğraf, yeni bir görme biçimi, tüm insanların kolayca anlayabileceği ortak bir dil olmuştur. Helmut Gernsheim,1962'de "Creative Photography" dergisinde yayımlanan yazısında şöyle diyor:

"Dünyanın her yanında anlaşılan tek dil olan fotoğraf, bütün ulusları ve kültürleri bir araya getirerek insan ailesini birbirine bağlar. Siyasal etkilerden bağımsız kaldığında -insanların özgür olduğu yerlerde- yaşamı ve olayları doğrulukla yansıtır, başkalarının umutlarını ve umutsuzluklarını paylaşmamıza izin verir, siyasi ve toplumsal durumlara açıklık getirir. İnsanoğlunun ve insanlık dışılığın görgü tanığı oluruz..."

Böylesi bir tanıklık, fotoğrafın, insan gözünün algılama prensipleriyle paralel tekniklerle üretiliyor olmasından kaynaklanır. Fotoğraf olup bitmişin, olagelenin tanığı; nesnel bir aktarma aracıdır. Fotoğraf, daha çok ve detaylı bilgi ileterek bizim dış gerçeği algılamamızda kendi tasarım gücümüzü kullanmamızı gereksiz kılar. Kısacası, inandırıcılığı hatta ikna ediciliğiyle gerçekliğin yansımasıdır!...

Aslında, fotoğrafın gerçeğin yansıması olduğu sanısı ciddi bir yanılsamadır. Fotoğraf, maddenin yerine gölgenin geçmesi, bir yeniden sunumdur ve üreten kişinin, fotoğrafçının, öznelliğinden tümüyle sıyrılmaz. Tek görüntü ve seçilmiş tek bakış açısı, gerçekliği tümüyle algılamamız için yeterli mi? Yine de genel tüketiciyi hedefleyen gelişmiş fotoğraf makineleri, öznelliği ortadan kaldırarak fotoğrafı "gerçekliğin aktarıcısı" konumuna getirmede oldukça etkilidir.

Kolay ve çok sayıda üretilebilirlik, tekrarlanabilirlik, inandırıcılık ve kolay anlaşılabilirlik...Tüm bu özellikler fotoğrafı geniş bir tüketim alanı haline getirir. Tüketim, sanayileşen toplumların yükselen değeridir: "Tükettiğiniz sürece varsınız". Ürünlerin tüketicilerine ulaşmalarını sağlayacak iletişim araçları hızla gelişmektedir. Fotoğraf da sayılan nitelikleri sayesinde bunlar arasındaki hak ettiği yeri almıştır. Ve fotoğraf artık medyadır. Gazetecilerin, reklamcıların baştacıdır. Gazetelerde haberler fotoğraflarla desteklenir. Basın "renklenir". Ünlü kişilerin fotoğrafları onları ilahlaştırırken, özel yaşamlarıyla ilgili her türlü görüntü magazin dünyasının malzemesini oluşturur. Hakkında çok şey bilmeye hevesli olduğumuz, ama doğru dürüst bir şey öğrenemediğimiz insanlar yaşamımıza giriverir. Fotoğraf, popüler kültürün değer pompalama aracıdır. "Mükemmel" sıfatını hak eden reklam fotoğrafları satın aldığımız ürünlerle bize yeni yaşamlar vaad eder. Tüm bu çarpıcı, vurucu, hatta saldırgan görüntülerin üretimi akıl almaz çokluktadır. Her an, her yerde karşımıza çıkıverirler. Bu durumda bizler, kaçınılmaz olarak, durağan gözlemcilere dönüşürüz ve artık gerçek dünyayı algılamakla pek uğraşmayız. Görüntüler açıklayıcı, anlatıcı, bilgilendirici olmaktan çok, uyuşturucu bir etkiye sahiptir.



Teknolojinin en son yenilikleriyle, yaratıcılığın sınırları zorlanarak üretilir reklam fotoğrafları. Bir obje nasıl bu kadar yücelebilir? Nasıl büyüyebilir? Öyle ki, onun yüceliğini paylaşabilmek için ona sahip olmaktan başka çare yoktur. Satın almalıyız. Aksi takdirde hayatta bir şeyleri kaçırarak yaşayacağız.

Bu görüntüleri üreten kuruluşlar da, sonuçta ticarethanelerdir. Bu bağlamda, fotoğraf üretimi siyasal ve ekonomik etkilerden bağımsız olamaz. Böylece fotoğrafın konuştuğu dilin nesnelliği, gerçekliği ve evrenselliği de tartışılır hale gelir.

Evrensellik Sanat Ortamında Gerçekleşebilir

Fotoğraf, geleneksel sanatlarda da büyük devrimler yarattı. Resimde, özellikle İzlenimcilik ve sonrasında soyut sanat akımlarını; edebiyatta yazar ve şairleri etkiledi. İzlenimciler, fotoğrafçılar gibi anı yakalamaya çalıştılar. Futuristler, fotoğrafçıların hareketi analiz eden çalışmalarından etkilenerek hareketin izini resmettiler. Okuyucuların fotoğraf, radyo ve film ile birçok şeyi görüp duymaları, yazarların nesneleri betimleme çabalarını azalttı. Sanatçılar, dünyayı betimleme yerine, zaten bildiğimiz, fotoğraflarla gördüğümüz dünyayı yaratıcılık yöntemlerinin genel ortaklığı içinde sunmaya yöneldiler. İlk yıllarında geleneksel sanat otoriteleri,sanatçının yaratıcılığı doğuran bireysel müdahalesinden yoksunluğu iddiasıyla fotoğrafı sanat olarak kabul etmediler. Teknolojinin bir ürünü olarak fotoğraf, sanattan çok zanaata yakın bulundu. Ama fotoğraf-sanat etkileşimi kaçınılmazdı. Zira, bu yeni oyuncağı merak eden pek çok sanatçı, fotoğrafı sanatsal emellerine alet etmeye başladılar. Özellikle Amerika'da Alfred Steiglitz'in çabalarıyla oluşan gruplar, yayınladıkları dergiler ve açtıkları sergilerle hem fotoğrafa özgü sorunları irdeliyor hem de onun bir sanat tekniği olduğunu kanıtlayan ilk örnekleri veriyorlardı. Bu girişimler, Avrupa'da da destek buldu.

Fotoğrafı bir sanat olarak savunma çabaları sonuç verdi ve fotoğraf güzel sanatların bir dalı olarak müzelere kabul edilecek saygınlığa ulaştı. Ama hala, işlerini sanat amaçlarıyla özdeşleştiren birçok önemli fotoğrafçıya rağmen "Fotoğraf sanat mıdır?" sorusunun sorulmasını bile reddedenler var. 1940'larda ve sonraları bazı fotoğrafçılar daha da ileri giderek sanatı küçük gördüler. Onlar, fotoğraflanacak görüntüler bulduklarını, bunlar içindeki olayları tarafsızlıkla gözlemlediklerini, tanıklık ederek kaydettiklerini -sanat eseri yapmak dışında ne ararsanız yaptıklarını söylerler. Susan Sontag, bu tartışmaların modasının geçtiğini ve fotoğrafçıların bu tartışmayı kestiğini belirtiyor. Ülkemiz koşullarında bu görüşe şaşmamak elde değil. Ülkemizdeki fotoğraf ortamında görüşler, diğer pek çok alanda olduğu gibi, "toplumu gerçekçi" veya "kreatif" cephelerde kemikleşmiş durumda.



Vahşet. Olay mı daha vahşi? Fotoğraf mı? Gerçekleri sunmak adına su katılmamış vahşet görüntüleri akşam yemeğinde, sabah kahvaltısında soframızda. O kadar alıştık ki artık iştahımız bile kaçmıyor.!

Fotoğraf üzerine yapılan tartışmalar süreceğe, "Fotoğraf nedir?" sorusuna verilen yanıtların çeşitliliği de bizleri şaşırtmaya devam edeceğe benziyor. Nazif Topçuoğlu, "İyi Fotoğraf Nasıl Oluyor Yani?" adlı kitabında şunları söylüyor:

"Fotoğrafçılığın kendisinin ne olduğu sürekli tartışma konusudur, fotoğraf neye yarar? Deve midir, kuş mudur, gerçekçi midir, yalancı mıdır, yoksa sanatçı mıdır? Herkes kendine göre alır, bir tarafından tutar, ona göre anlatır. Fotoğraf sanat mıdır, yoksa fotoğrafçıyı "sanatçı" düzeyine yükseltecek bir çift kanat mıdır?... En doğrusu, fotoğrafçılık, birtakım hevesli kişilerin kısa zamanda bilinen sanat eserlerine niteliksel benzerlikler taşıyan iki boyutlu, görsel, hiçbir somut faydası ve işlevi olmayan birtakım şeyleri kolaylıkla, çabuk çabuk üretilebilmelerini sağlayan bir araçtır."

Her ne olursa olsun, fotoğrafın çok amaçlı kullanılabilirliği, sanatçıların ürettiği fotoğrafların anlaşılmasını güçleştiren, ayıklanması zor bir yığın ögeyi beraberinde getirmektedir. Her türlü tekniği kendi emellerine alet eden yüzyılımızın sanatçı kimliği, fotoğrafı da kullanmaktadır.

Kaynaklar
AFSAD, *Fotoğraf Sempozyumu*, Ankara, 1987.
Sontag, S. *Fotoğraf Üzerine*, Çev: R. Akşakaya, İstanbul, 1993
Topçuoğlu, N. *İyi Fotoğraf Nasıl Oluyor Yani?*, İstanbul, 1992.

Kendilik Ruhbilimi

Cüneyt İşcan
Composmentis Yayınları
Ankara 1995
95 sayfa



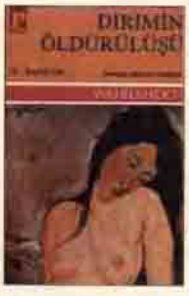
Kendilik Ruhbilimi, Heinz Kohut'un 1970'li yıllarda psikanaliz kuramı çerçevesinde ortaya koyduğu kuramı anlatıyor. Özellikle klinik uygulamacıların çabalarıyla geliştirilen kuram, psikanaliz alanında da yoğun tartışmalara yol açmıştı. Cüneyt İşcan, kendilik ruhbilimi, psikanaliz alanında yapılmış "üstü örtük" bir devrim olarak nitelendiriyor.

Kohut'un kuramı, psikanalizin kavramlarında köklü değişiklikler öngörmüş, ancak psikanaliz kuramının genel çerçevesinin dışına çıkmamıştı. Bu önemli kuramın gelişiminin anlatıldığı incecik kitapta, kendilik ruhbiliminin psikanaliz içinde bir okul olarak ortaya çıkışı ve gelişimi, kendilik ruhbiliminin temel kavramları, ruhsal bozuklukların kendilik ruhbilimine göre sınıflandırılması, kendilik ruhbiliminin psikanaliz kuramına katkıları ve bu kuram içindeki yeri, son olarak da kendilik ruhbiliminin kilinik uygulamaya katkıları üzerinde duruluyor.

Kendilik ruhbiliminin en önemli yanı, belki de narsisizmi olumsuz olmaktan kurtarmaya çalışmasıydı. Kohut, narsisizmin zorunlu olarak bir hastalık anlamına gelmediğini, narsisistik gereksinimlerin ömür boyu sürdüğünü savunmuştu. Ona göre, çocuğun ilkel büyüklük duygusu ve göstermeciliği olgunlaşarak özsaygıya, kendini ortaya koyma ve girişimciliğe dönüşür. "Oysa geleneksel psikanalitik yaklaşımda, eğer olgunluk döneminde 'narsisizm'den söz edilecekse, bu 'narsisizm' ikincil narsisizmdir ve patolojiktir. Ruh sağlığı alanında çalışanların günlük kullanımlarına yerleşmiş şekliyle narsisizm, kendini beğenme, kendiyle aşırı derecede uğraşma gibi davranışlara karşılık gelmektedir. Oysa bu davranış kalıpları, narsisistik gelişim çizgisindeki takılmaya bağlı olarak, çocukluktaki ilkel büyüklük duygusunun yetişkinlik dönemine taşınmış halidir. Sağlıklı özsaygı, kendi yapısına uygun ülkü ve hedeflere sahip olma, kendini ortaya koyma ve girişimcilik de narsisistik özelliklerdir ve bu narsisistik özellikler olumludur."

Dirimin Öldürülüşü

Wilhelm Reich
Çeviri: Bertan Onaran
Payel Yayınları
İkinci Basım,
İstanbul 1995
285 sayfa



Yapıtın özgün adı The Murder of Christ. Wilhelm Reich, İsa'nın öldürülmesini, İncil'deki anlatının temalarından hareket ederek çözümlüyor. Ancak Reich'ın çözümlemesi dinsel öyküleştirmeden bütünüyle farklı. İsa'nın öldürülüşü, Batı kültüründe bütün bir toplum olarak duyumsanan hüznün, yasın, vicdan azabının kökenini oluşturur. İsa öldürülmeye razı olmakla bütün insanlığın günahlarının kefaretini ödemiştir. İsa'nın yargıçlar önündeki suskunluğu, Yahuda'nın ihaneti, Petros'un inkarı, onun ölümüne alkış tutan kalabalıklar ve sonraları Aziz Pavlos'un bir kurum olarak kiliseyi kurması Hıristiyan anlatının temel taşlarıdır. Bunlar bağımsız olgular ya da simgeler olarak ele alındığında, Batı insanının toplumsal davranışlarını çözümlemek kolaylaşacaktır.

Wilhelm Reich'ın hedefi bireyi yok eden "büyük birader"lerdir. Bireyin yok edilişi, dirimin yok edilişidir. Hitler, Stalin, Mussolini gibi kişilikler güçlü ideolojilerin bir şekilde yayılmasıyla belirli sınırlar içinde yaşayan insanlar üzerinde egemenlik kurarlar ve bütün bir toplumun "iyiliği" adına fikirler üretirler. Bu, çoğu zaman bir dayatmadır ve doğal olarak bir tür örgütlenmeyi, bir tür kitleleşmeyi öngörür. Bireysel farklılıklar bu amacın gerçekleşmesini engelleyeceği için, bireyin diriminin yarattığı doğal farklılıklar yok edilip yerlerine başka farklılıklar, çoğu zaman da dost-düşman eksenine indirgenen uzlaşmaz farklılıklar getirilmek istenir.

Wilhelm Reich İsa'yı bütün dinsel dogmalardan arındırarak onu daha gerçekçi bir konuma getirir. Tanrı ile dirim arasında özdeşlik kurarak İsa'yı ideal birey olarak belirler. Sağlığında İsa'nın dostu olanlar bile ideal bireyden ayrı tutulur. "İsa'nın çömezleri onun söylediklerini pek iyi anlayamamaktadır. Kendilerine verdiği büyük söz konusunda şöyle belli belirsiz düşünceleri vardır. Bu sözü duyumsamakta, taslarını doldura doldura içmektedirler, ama onu sindirme gücünden yoksundurlar." Çömezleri İsa'nın verdiği dersleri öğrenmeye çalışsalar da, bir süre sonra onu anlayamayacaklarını fark etmektedirler. Bu bireysel varlığı konusunda hiçbir kuşkuya kapılmayacak ideal bireyin tavrıdır. "İsa'nın keskin, sert gözlemleri arttıkça, onu kendilerinden uzak duyumsamaktadırlar. Ve o zaman, bütün toplantılarda gözlenen bir görüngü ortaya çıkmaktadır: konuşmacının açıklaması ne denli açık seçik ve yalınsa, dinleyen ve soru soranların araya girmeleri o denli boş gözükmekte, kürsüyle dinleyici sıraları arasındaki boşluk büyümekte, dinleyicilerin kürsüdeki konuşmacıya besledikleri gizemli, çocuksu hayranlık artmaktadır."

Reich'ın ideal bireyi yalnız ideal bir düşünüşü tanımlamıyor. Ancak İsa ile çömezleri arasındaki ayrım, öğreti ile öğretiyi yayan kişi, kuramcı ile uygulayıcı arasındaki bir ayrıma denk düşmektedir. Böylece büyük ideolojilerin filizlenmesini sağlayan gerçek ya da simgesel kişilikleri, o ideolojilerin daha sonraki gelişiminden ayrı tutmamızı sağlıyor.

Dirimin Öldürülüşü, diktatörlüklerin işleyişini, kitle ruhunu, koca bir toplumun kötüleşmesine karşın iyi kalabilen bireyin erdemini anlatıyor. İsa'yı dinsel öykülerden arındırarak düşünmeninse, sosyal bilimcinin ufkunu genişleten örnek bir çaba olduğu söylenebilir.

Kare Karalamaca

Tetsuya Nishio
Çeviri: Nevzat Erkmen
Söz Yayın
İstanbul 1995
137 sayfa



Yorgun geçen bir günün, kötü geçen bir gecenin ardından ya da haftasonu denen şu meşum pazar gününün öğlesine doğru kare karalamacaya deysin eliniz. Gününüzün yarısını zekanızın ince kıvrımları arasında yitirdiniz demektir.

Bilgisayar oyunlarının çoktandır unutturduğu bir zevk bu; sayılar arasındaki ilişkileri kullanıp ekrana bakarak gözleri yormadan, oflayıp puflamadan, puan almadan, rekor kırmaya çalışmadan, bir bulmacayı kağıt üzerinde sükunetle sona erdirmek... Gazetelerin bulmaca köşelerine aşina olanlara Kare Karalamaca'yı anlatmaya gerek yok; onlar haberdardırlar zaten. Kare Karalamacalar, *Cumhuriyet* gazetesinin *Şimdi-ve-Burada* adlı oyun sayfasında daha önceleri yayımlanmıştı.

Windows'un Mayın Tarlası'na epey vakit harcamış olanların dik-

İç Deney
Georges Bataille
Çev: M. M. Yakupoğlu
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul 1995
183 sayfa



Bataille felsefesinin bir özeti. İnsanın gündelik hayatta yaşayabileceği gizemsel iç yolculuklar, gizemci iç deneyleri anlatıyor.

Petrol
Daniel Yergin
Çev:Kamuran Tuncay
İş Bankası K.Y.
Ankara 1995
907 sayfa



Yüzyılımızda devlet politikalarını belirleyen Petrolün ondokuzuncu yüzyılın ortalarından başlayıp bugüne uzanan öyküsü.

Pusulamız Felsefe
Füsun Akatlı
Varlık Yayınları
İstanbul 1995
148 sayfa



Edebiyatımızın önde gelen isimlerinden Füsun Akatlı, felsefeci kalemiyle yazdığı denemeleri meslekten olmayan okurla paylaşıyor.

Sözlü ve Yazılı Kültür
Walter J. Ong
Çev.: Sema P. Banon
Metis Yayınları
İstanbul 1995
230 sayfa



Sözlü kültür ile yazılı kültür arasındaki fark. Sözlü kültürün düşünme ve düşünceyi anlatma biçimi ile okuryazar düşünme ve anlatım biçimi.

katini çekmek gerekiyor. Mayın Tarlası'nda sayılar arasındaki ilişkileri çözersiniz. Bu, işin zevkli kısmıdır. Ne var ki çözüme çabuk ulaşmanız gerekir; iddialıysanız, rekor kırmaya yönelirsiniz. Bu da makina başında saatler harcadıktan sonra, tam çözülecekken yanlış bir kareyi açmakla, yani mayına basmış olmakla duyulan pişmanlıklardan sonra gerçekleşir; sonuç, genellikle, oyun oynama hazzını tatmış olmaktan çok, vicdan azabıdır. Kare karalamaca elektronik oyunlar yüzünden kağıt kalemle bulmaca çözmeyi unutanlara, hırs ile haz arasındaki farkı hatırlatıyor. Bütün hedef, çözme sevinci yaşamak. Başarının ölçüsü zaman değil.

OYUNAJANS'ın Kare Karalamaca kitabında büyük boyutlarda 123 oyun ile ayrıntılı çözüm yöntemleri var. Kare Karalamaca, her yaştan bulmaca severin, günü düşünmeyi bırakıp vakit geçirmek isteyenlerin, vakit geçirmekten başka niyeti olmayanların yanı başında bulunması gereken bir kitap.

Hüzünlü Dönenceler

Claude Lévi-Strauss
Çeviri: Ömer Bozkurt
Yapı Kredi Yayınları
2. Baskı, İstanbul
1995
488 sayfa



"Gezilerden ve gezginlerden nefret ederim," cümlesiyle başlayan bir gezi kitabı. Kendini "işte ben buyum; küçük parçalar ve kalıntılar yardımıyla uzaksıllığı yeniden bulma yolunda boşuna çaba harcayan bir gezgin, bir alan arkeoloğu," diye tanıtan Claude Lévi-Strauss için serüven bir yüktür, verimli çalışmanın önüne çıkan bir güçlüktür. "Yolda kaybedilen haftalar ya da aylar, kılavuz savuşunca işsiz güçsüz geçen saatler, açlık, yorgunluk, kimi zaman hastalık, ve daima, günleri boşuna tüketen ve balta girmemiş ormanların ortasında tehlikeli hayatı askerlik hizmetine benzeten binlerce zahmetli iş..."

Ancak Claude Lévi-Strauss'un gezilerini kaleme alması, heyecanlı bir okur kitlesinin merakını uyandırmak, 'yabanıl' kültürleri 'uygar' ülkelerin insanlarına anlatmak değil. "İşte şimdi, yolculuk hikâyelerine duyulan tutkuyu ve onlardaki çılgınlığı, aldatmacaları anlıyorum. Yolculuklar, varolmaya devam etmesi gerektiği halde, artık varolmayan şeylerin hayalini taşımaktadır bize. Böylece yirmi bin yılın geçip gittiği gerçeğini hatırlamak ve bunun ezincini duymaktan kurtuluyoruz. Yapacak hiçbir şey kalmadı. Uygarlık, canlılıkları ve yırtıcılıklarıyla şüphesiz tehditkâr, ama gene de fideleri güçlendirmeye yarayan, yaban türler yönünden zengin bir toprağın korunmuş kesimlerinde, büyük çabalarla yetiştirilen, devamı sağlanan o ince çiçek değildir artık. İnsanlık monokültüre geçmekte; kitleler için, pancar üretircesine uygarlık üretmeye yönelmektedir. Bundan sonra günlük rızkı sadece bu olacaktır."

Lévi-Strauss'un gezileri 1935 yılında başlıyor. Gezilerini kitap halinde yayımlamak üzere kaleme almak için yirmi yıl beklemiş: "Hiç beklenmedik bir şekilde zaman, yaşamla benim aramda bir köprü kurmuştur. Dünyanın bir ucuna kadar peşinden gittiğim halde anlamını kavrayamadığım, sırlarını çalamadığım eski bir deneyle başbaşa kalabilmem için, yirmi yıllık bir unutma dönemi gerekliydi," diyor.

Hüzünlü Dönenceler, büyük kuramların ardında yatan pratik düşünceleri anlamanın yanı sıra, ünlü kuramcının ne denli güçlü bir edebi kaleme sahip olduğunu görmemezi sağlıyor.

İngiliz Sicimi

Uygur Kocabaşoğlu
İmge Kitabevi
Ankara 1995
211 sayfa



Televizyonlar, yayın organları, gidiş gelişler ve küreselleşmeler çeşitli kültürlerden insanları yakınlaştırıyormuş gibi görünüyor. Artık Almanları, Avrupalıları iyi tanıyoruz. Amerikalıları da seyrettiğimiz dizilerden, filmlerden bir o kadar tanıyoruz. Rusları yeni tanımaya başladık. Yabancı ülkelerden gelenlerin gözlemlerini heyecanla dinliyoruz. Ancak tanımak gezginin gelişigüzel gözlemlerine dayanarak anlatılan yerleri dinlemekle bitmiyor.

Uygur Kocabaşoğlu, Ekim 1991'den Ekim 1993'e kadar Cambridge Üniversitesi Doğu Araştırmaları Fakültesi'nde "Mustafa Kemal Atatürk Misafir Öğretim Üyesi" olarak ders vermiş ve araştırmalar yapmış. Ondokuzuncu yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'ndaki İngiliz konsolosluk örgütlenmesi üzerinde odaklaşan ilgi alanına bir giriş niteliğinde olmak üzere, Britanya'nın o yüzyılda yayımlanan belli başlı dergilerini taramış; önde gelen 45 dergide, 400'den fazla yazarın, Osmanlı Türkleri üzerine 1000'den fazla makale yazdığını saptamış. "Bu araştırmalarından çıkan bir sonuca göre," diyor Uygur Kocabaşoğlu, "'Osmanlı Türkleri'nin 19. yüzyılda en azından Anglo-Saxson dünyasındaki imajının bu yazılarla biçimlendiği su götürmez bir gerçek. İşin ilginç yanı 'Türk karakterini ve doğası'nı keşfetmeye yönelik olan bu yazıları kalem alan kişilerin önemli bir bölümünün ne tek kelime Türkçe bildikleri ne de hayatlarında bir kez olsun Türkiye'yi ziyaret ettikleri anlaşılıyor."

Bu gözlem Uygur Kocabaşoğlu'na ilham vermiş: "Bu ülkedeki iki yıllık ikametim süresince ben de İngilizlere ilişkin gözlemlerimi derleyebilirdim. Bir ülkeye ayak bile atmadan o ülkenin hayatı, insanı ve geleceğine ilişkin kolaylıkla kalem oynatılabildiğine göre, ben de böyle bir girişimde bulunma cesaretini göze alabilirdim. Ancak ben, 19. yüzyıl Britanya gözlemcisinden farklı olarak, daha dikkatli, daha nesnel ve daha hoşgörülü olmalıydım. Bu ülkeyi ve insanlarını tanımaya, anlamaya çalışmalıydım."

İngiliz Sicimi, işte bu kararın meyvesi. Uygur Kocabaşoğlu, bir kez kulak verdiğinizde artık sonuna kadar dinlemeden edemeyeceğiniz bir tonla anlatıyor Britanya'yı, Britanya'nın insanlarını... Daha önceleri başkalarından dinlemiş olsanız da anılar, geziler, öyküler, masallar anlatana aittir ve anlatıcının dilinde yeni bir can bulur. İngiliz Sicimi'nde de keskin bir gözün gözlemleri, tatlı bir dille kaleme alınmış.

Açıl Susam Açıl: Windows 95

Ruth Maran
Çeviri: Cenk Tarhan
Pusula Yayıncılık
İstanbul 1995
211 sayfa



Windows 95, kara tenini doğum lekesi gibi gören Michael Jackson'un dramını hatırlatıyor. Kökeninde artık bilgisayar dünyasının "zencisi" durumuna gelmiş bir işletim sistemi, bir DOS var; görünüşünde ise, sayısız ameliyatla, bir yığın makyajla yaratılmış bir *Windows*... Ne kadar değişse de o güzelleşmiş yüzün ardından, aslında kimileri için çok da sevimli olan DOS'u görüyoruz. Sürekli değişen, hep başka bir yüz olmaya çalışan bir yüz; öğrenmeye, tanımaya alışmaya ne zaman yetiyor ne de olanaklar.

Michael Jackson'u seyretmek zorunda değiliz. Ama kişisel bilgisayar alanında dünyanın en yaygın yazılımı olan *Windows*'u çoğumuz kullanıyoruz. Artık sistem yazılımı olma yolunda giden bu yazılımı, bilgisayara işi düşen herkes eninde sonunda kullanmak zorunda kalacaktır.

Windows ise, daha da değişmeye devam edecek. Bu da söz konusu yazılımı sürekli kullananlar için bile, sürekli geri kalmak demektir.

Bu durumda yayıncılara ve bilgisayar konusunda yazı yazanlara çok iş düşüyor: Hızlı çalışıp bu bilgi açığını gidermek zorundalar.

Pusula Yayıncılık, Açıl Susam Açıl serisinde *Windows 95*'i tanıtan kitabı sunuyor. Pırıl pırıl renkleriyle, tertemiz baskısıyla ve açık anlatımıyla Windows 95, aynı adlı yazılımın öğrenilmesini kolaylaştıran bir kitap. Örnek olarak seçilmiş ekranların üzerindeki yazıların da Türkçe olması, bilgisayar yayınlarında pek sık rastlanan Türkçe-İngilizce karışıklığına yol açmıyor. Kitabın düzenlenişinde çok önemli bir noktaya dikkat edilmiş: Doğrusal okumayı zorlayacak hiç bir metin yok, bir önsöz, bir sunuş bile. Yani sadece ilgilendiğiniz noktayı arayıp bulmanız yeterli; kitap, sizi başka bir bölümü okumaya zorlayacak bir "akış" duygusu vermiyor. Teknik kitaplarda bu tür bir düzenleme müthiş kolaylık sağlar. Bir yandan, en ince noktaları bile okuyucunun hiçbir şey bilmediği varsayarak anlatmak gerekir, bir yandan da bütün inceliklerin toplamı birbirine bağlanarak koca bir kitap ortaya çıkarır.

Okuyucunun düzeyi ise belirsizdir; içerik her düzeyde bilgiye hitap etmek zorundadır. Windows 95'te bu güçlüğün üstesinden gelinmiş ve rengarenk, her şeyiyle Türkçe bir kılavuz hazırlanmış.

Ütopik Sinema
Bernhard Rolloff
Georg Seeßlen
Çev.: Veysel Atayman
Alan Yayıncılık
İstanbul 1996
372 sayfa



Toplumsal gerçekliklere öteki türlerden çok daha duyarlı olan bilimkurgu sinemasının tarihi ve mitolojisi.

Aden
Stanislaw Lem
Çev.: Olgun Baydemir
İletişim Yayınları
İstanbul 1995
264 sayfa



Bilimkurgunun en büyük isimlerinden, Solaris'in yazarı Stanislaw Lem'den, teknolojiye ve iletişime dair felsefi sorularla dolu fantastik bir roman.

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Kral Problem: Onikigenin Alanı

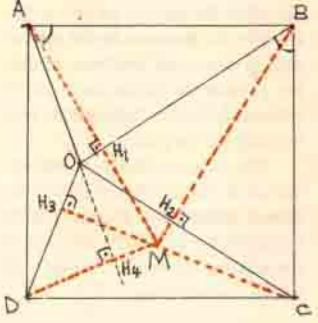
Şimdi size soracağımız problem bize bir kez daha matematikte, güzel sanatlarda olduğu gibi bir "Güzellik" saklı olduğunu kanıtlıyor. Sizi temin ederim, bu problemin yanıtına hayran kalacaksınız, inanılmaz güzellikte ve basitlikte bir çözüm. Problem şu: Yarıçapı 1 olan bir daire içine çizilmiş olan düzgün bir onikigenin alanının 3'e eşit olduğunu kanıtlayınız. (İpucu: onikigeni 12 eşkenar ve 24 ikizkenar üçgene ayırın, birim daire etrafına bir kare çizin, karenin her köşesinde onikigenin dışında kalan alanı, bir eşkenar ve iki ikizkenar üçgene ayırın). (Kvant'dan)

Çölde Yolculuk

Bir gezgin hamalların yardımıyla bir çölü geçmek ister. Yol 6 gün sürecektir. Fakat gezgin ve hamallardan her biri bir insana ancak 4 gün yetecek besin ve su taşıyabilmektedir. Gezgin çölü geçebilmek için yanına kaç hamal almalıdır?

Bir Savaş Problemi

"Geleceğe yapılacak en iyi yatırım beyne yapılandır" sözü çok doğrudur. Savaşları da aslında beyin kazanır. Şekilde düşmanın hareket planı görülüyor. Kare biçimi bir alanın ortasında O şehri vardır ve AO, BO, CO ve DO yolları bulunmaktadır. Düşman tankları A dan kalkıp AH_1, B'den kalkıp BH_2, C'den kalkıp CH_3 ve D'den kalkıp DH_4 yolunu izleyecektir. Kurmay başkanlığı AH_1'i BO'ya, BH_2'yi CO'ya, CH_3'ü DO'ya ve DH_4'ü AO'ya dik çizmiştir. Düşman ordu bombardıman filosu komutanı tankların AH_1, BH_2, CH_3 ve DH_4 boyunca bombardıman edilmesini planlamaktadır. Fakat Hava Kuvvetleri Komutanı Orgeneral Cin Ruhi'nin daha iyi bir fikri vardır. Cin Ruhi'den şöyle bir telgraf gelir cepheye: "AH_1, BH_2, CH_3 ve DH_4 tank seyir çizgileri bir M noktasında kesişecektir; tankların M'ye



erişmesini bekleyin ve M'yi bombalayın". Cin Ruhi gibi siz de AH_1, BH_2, CH_3 ve DH_4'ün aynı noktada kesişeceğini kanıtlayabilir misiniz? (İpucu: Şekli 90° döndürürseniz ne oluyor?)

Çiçekler Açarken



Çiçeklerin yerine uygun sayılar koyarak aklınıza ilkbahar getiriniz.

1000 Köşeli Sur

Bir şehrin etrafı 1000 kenarlı çokgen şeklinde bir surla çevrilmiş. Bingenin her köşesinde sur dışında bir nöbetçi duruyor. Gördüğü nöbetçi sayısı 500'den az olan bir nöbetçi bulunabileceğini kanıtlayınız. (Moskova Matematik Olimpiyatları, 1971)

Mantığın Gücü

123456789 ile başlayıp 987654321 ile biten kare bir sayı var mıdır; bu hangi sayının karesi olabilir? (Mantıkla çözülecek)

Bakteri-Virüs Savaşı

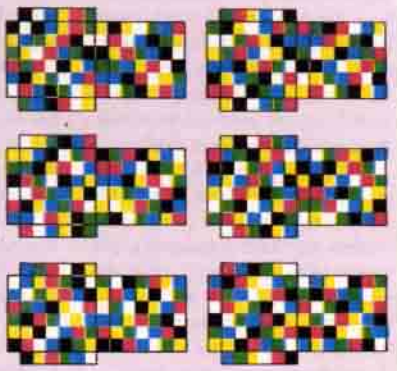
Elimizde tek bir virüs ve n bakteri var. Birinci dakika virüs tek bir bakteriyi yok ediyor ve bundan sonra virüs ikiye bölünerek iki virüs oluyor, kalan bakteriler de ikiye bölünüyorlar. İkinci dakika iki virüsden her biri bir bakteri öldürüyor ve sonra her virüs ikiye bölünüyor; kalan bakteriler de ikiye bölünüyorlar vb. Bu olayda geriye hiç bakteri kalmaması olası mıdır? (Moskova Matematik Olimpiyatları, 1971).

Mantık Yoluyla Kanıtlama

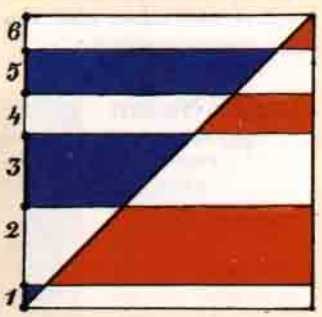
Bir futbol turnuvasına 30 takım katılıyor. Kanıtlayınız ki turnuvanın herhangi bir anında en az iki takımın o ana kadar yaptığı maç sayısı eşittir (biraz daha somutlaştıralım; diyelimki turnuva 1 Haziran'da başladı ve 30 Eylül'de bitecek. Örneğin 15 Temmuz günü [başka herhangi bir gün de olabilir] ben şunu iddia ediyorum: Her takımın 15 Temmuz'a kadar yaptığı maç sayıları yazılırsa [örneğin A takımı 5 maç, B takımı 9 maç, C takımı 12 maç vb.] takımlardan en az ikisinin 15 Temmuz'a kadar yaptığı maç sayısı aynıdır; yani 30 takımın her biri değişik sayıda maç yapmış olamaz). (İpucu: Olmayana ergi yöntemini kullanınız, varsayın ki her takım değişik sayıda maç yapmış olsun, olabiliyor mu?) (Moskova Matematik Olimpiyatları 1965)

Kafayı Tam Patlatan Problem

"Garantili kafa patlatılır" cinsinden bir problem sunuyoruz. Zamanı olanlara. Örneğin bir sanatoryumda iyileşmeyi bekleyen bir genç bununla günlerce uğraşabilir. 6 x 6 x 1 boyutlarında bir dikdörtgenler prizması altı farklı renkle boyanmış: Kırmızı, sarı, yeşil, beyaz, mavi ve siyah kareler. Görülen altı resim, altı farklı şekilde boyanmış 6 x 6 x 1'lik bir dikdörtgenler prizmasının açılmış halleridir. Bu prizmaları öyle üst üste koyun ki meydana gelen 6x6x6 lık küpün alt yüzü hariç bütün kare yüzlerinde yatay, dikey ve çapraz (diagonal) olarak 6 rengin her biri bulunsun. (Prizmaları tahtadan yapıp şekildeki gibi boyarsanız kendiniz, çocuğunuz veya kardeşiniz için mükemmel bir zeka oyuncağı yapmış olursunuz.). (Kvant'dan)



Barış ve Matematik



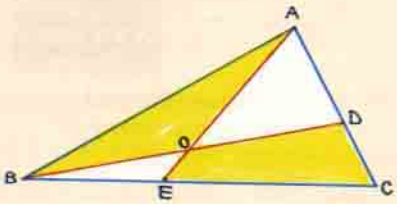
Cin Ruhi, köpeği Ruh ve Peri Perihan, Kafaboşlos gezegenine indiklerinde müthiş bir kavgayla karşılaştılar. Mavi derili yaratıklarla kırmızı derili yaratıklar birbirlerinin girtlağını sıkarken beyaz derili yaratıklar bu kavgaya katılırcasına gülüyorlardı. Meğer mesele şuymuş: bu gezegenin bayrağı şekilde görülen mavili, kırmızılı, beyazlı kare imiş. Her renk o gezegende yaşayan üç ırktan yaratıkların rengini temsil ediyormuş. Kavganın nedeni şuymuş: Maviler kırmızılara "bu bayrakta daha çok kırmızı var" diye saldırıyor, mavinin daha çok olması gerektiğini söylüyorlarmış. Tek bilinen şey şuymuş: Bayrağın sol kenarındaki 1, 3 ve 5 nolu mavi uzunlukların toplamı, 2, 4 ve 6 nolu beyaz uzunlukların toplamına eşitmiş. (Örneğin sol kenar üzerinde 1, 3 ve 5 nolu doğru parçalarının uzunluklarının toplamı 0,5 m ise 2, 4 ve 6 nolu doğru parçalarının uzunluklarının toplamı da 0,5 m. imiş, yani sol kenar 0,5 + 0,5 = 1 m). Ruh kavga edenleri ayırırken Cin Ruhi problemi çözmüş, Peri Perihanda o tatlı sesiyle yaratıklara anlatmış. Kavga hemen durmuş. Sizce mavi mi çok, kırmızı mı?

Üç Teğet Daire

Bir düzlem üzerinde aynı doğru üzerinde olmayan üç nokta (A,B,C) veriliyor. Bu üç noktada birbirlerine teğet olan üç daireyi pergel ve cetvel yardımıyla çiziniz. (ABC üçgeninin dış dairesini düşününüz).

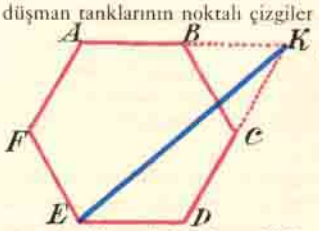
Olanaksızı Olanaklı Kılmak

Şekildeki ABC üçgeninde D ve E noktaları öyle alınmış ki sarı üçgenle sarı dörtgenin alanı eşit olmuş. AD/DC=3/2 ise EC/BC nedir? Adeta olanaksız gözüküyor değil mi? Ama çözümü var. (Çözüm mantık yoluyla).



Cephede Altıgen

Düşman tankları düzgün bir altıgenin köşelerine yerleştirilmişti. Keşif uçakları B ve C noktasındaki düşman tanklarının noktalı çizgiler



yönünde K'ya yol aldıklarını bildirdi. Genelkurmay top menzillerini ayarlamak için EK mesafesinin ne olduğunu sordu. Cin Ruhi, altıgenin bir kenarına 1 dersek EK = $\sqrt{7}$ olduğunu bildirdi. Bu sonuca nasıl varmıştı? (Pisagor yeterli)

Dört Soylu

Bir kral, bir dük, bir kont ve bir lord dörtköşe masa etrafında briç oynuyorlar. İsimleri Louis, Jan, Serge ve Albert'dir. Louis kraldır ve Jan'ın solundadır. Serge lordun sağındadır. Jan'ın karşısında oturan Albert, kont değildir. Serge nedir?

Çin ve Japon Bilgisayarları

Varsayalım ki herhangi bir soruya evet-hayır şeklinde yanıt veren bilgisayarlar yapılmıştır. Bunlar yanıtlarını kırmızı veya yeşil ışık yakarak vermektedir; bu ışıklardan biri evet, biri de hayır anlamına gelecektir. Bu tip bilgisayarlar Çin'de ve Japonya'da yapılmakta olsun. Bu ülkelerden birinde yeşil evet, kırmızı hayır anlamına gelmekteyken diğerinde yeşil hayır, kırmızı evet anlamına gelsin. Karışıklığı daha da arttırmak için evet için yeşil yakan bilgisayarların Çin malı mı, Japon malı mı olduğunu da bilmiyor olalım. Şimdi düşünün ki elinize böyle bir bilgisayar geçiyor ve siz dehşet içinde görüyorsunuz ki onun hangi ülkede yapıldığını gösterir hiçbir etiket yok. Bu bilgisayara tek bir soru sorarak onun Çin'de mi, Japonya'da mı yapıldığını nasıl anlarsınız?

Kare ve Üçgen

Bir kareyi iki doğru ile öyle 3 parçaya bölünüz ki parçalar birleştirilince geniş açılı üçgen olsun.

Kördüğüm Aile

Beş arkadaş var: Antoine, Bernard, Claude, Didier ve Etienne. Bu beylerin her birinin bir kızı ve bir oğlu var. Her biri kızını diğer dördünden birinin oğluyla evlendirmiş.

Antoine'ın damadının babasının gelini, Bernard'ın oğlunun baldızıdır ve Claude'un gelinin babasının damadı Didier'nin kızının kayınbiraderidir.

Bernard'ın gelininin babasının gelini ile Didier'nin damadının babasının kayınvalideleri aynıdır. Fakat durum aslında çok basittir; çünkü gelinlerden hiçbiri, kayınpederinin kızının baldızı değildir.

Etienne'in kızı kiminle evlidir?

Hangisi Kural Dışı

Bu 7 resimden biri kural dışıdır, hangisi?



Kuşçu

Bir kuşçunun 24 kuşu vardır. Birinci gün bu kuşlar dört kafeste 1,9 9 ve 5 kuş olarak dağıtılmıştır. Kuşçu ikinci günden başlayarak her sabah dolu kafeslerin her birinden tek bir kuş alarak boş bir kafesi doldurur; böylece hergün yeni bir kafese kuşlar konur, yani dolu kafes sayısı her gün 1 artar gibi gözükür; ancak bazı günler her kafesten tek bir kuş alınırken, birgün önce içinde tek bir kuş kalmış bir kafesten de kuş alınarak o kafes boşaltılmış olur, yani bu yolla dolu kafes sayısı 1 azaltılır. 1999. gün kaç kafes kuşla dolu, kaç kafes boş olacaktır ve dolu kafeslerde kaçar kuş olacaktır? (İpucu: Bu kurallara göre kuşları boşaltmaya başlayın, kuşların dağılımında bir periyodisite var mı?)

Katil Kim?

Sherlock Holmes'in önüne iki cinayet sanığı getirilmişti. Gerçek katilin Arthur ve Robert adlı bu iki kardeşten biri olduğu biliniyordu. Yine biliniyordu ki bu iki kardeşten en az biri yalancıydı; Arthur veya Robert veya her ikisi de yalancı olabilirdi. Yalancının katil olması şart değildi. Holmes, Londra'nın sisi, gaz fenerlerinin ışığını ve faytonların nal seslerini boğarken zihninin daha açıldığını hissederdi. Piposundan derin bir nefes çekerek dostu Dr. Watson'a döndü ve "Sorguya sen başla Watson" dedi. Dr. Watson Arthur'a sordu: "Katil sen misin?" Arthur "evet" yanıtını verdi. Bu defa Holmes, Robert'a sordu: "Katil sen misin?" Robert yanıt verdi, fakat o sırada şiddetli bir gök gürlemesi olduğundan Dr. Watson, Robert'in evet mi, hayır mı dediğini duymadı. Holmes ise Robert'in yanıtını duymuştu ve katili belirlemişti bile. Holmes, Dr. Watson'a biraz takılmak istedi: "Watson, ben katili buldum, sen söyle bakalım, katil hangisi?" Siz Dr. Watson olsanız ne derdiniz?

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri 96/4

27 Mart 1996, Çarşamba, Saat 15^{30}-17^{30}

1. 18 takımlı bir futbol liginde her takım her hafta tam olarak bir maç yapmaktadır. Sekiz haftalık bir dönem boyunca herhangi iki takım en fazla bir kez karşılaşmışsa, bu dönemin sonunda herhangi ikisi aralarında maç yapmamış en az üç takımın bulunduğunu gösteriniz.

2. 1024 tenisçi ustalıklarına göre iyiden kötüye doğru 1, 2, ..., 1024 sayıları ile derecelendiriliyor. Ustalık dereceleri arasındaki fark ikiden büyük olan herhangi iki tenisçi karşılaştığında, derecesi küçük olan diğerini mutlaka yenmektedir. Bunun dışındaki durumlarda ise, her iki tarafın da oyunu kazanması mümkündür. Bu 1024 tenisçi arasında düzenlenen eleme usulü bir turnuvada, onuncu turda oynanan final maçı sonunda şampiyon belli olmaktadır. Şampiyonun ustalık derecesinin en fazla kaç olabileceğini saptayınız.

3. k tanesi Avrupa'dan olmak üzere toplam 20 ülkenin katıldığı tek devreli ve lig usulü bir Dünya Futbol Şampiyonası yapılmaktadır. Yalnızca Avrupa takımlarının kendi aralarındaki maçlar dikkate alınarak Avrupa şampiyonu, bütün takımlar arasındaki karşılaşmalara göre de dünya şampiyonu belirlenmektedir. Her maçta galibiyet 2, beraberlik 1, mağlubiyet ise 0 puan getirmektedir. Sonuçta Avrupa şampiyonu olan takımın, hem Avrupa hem de dünya sıralamasında başka hiçbir takımla aynı puana sahip olmadığı bilinmektedir. Bu şampiyonada (a) hiçbir maçın beraberlikle sonuçlanmadığı, (b) bazı maçların berabere bittiği durumlar için ayrı ayrı, Avrupa şampiyonu olan takımın dünya şampiyonasında sonuncu olmasını mümkün kılan k değerlerinden en büyüğünü bulunuz.

4. Tek devreli ve lig usulü yapılan bir hentbol turnuvasında, her maçta galibiyet 2, beraberlik 1, mağlubiyet ise 0 puan getirmektedir. Turnuvanın sonunda, turnuvaya katılan takımların boş olmayan her altkümesi için, bu altkümeye dahil takımlarla yaptığı maçlarda tek sayıda toplam puan kazanmış en az bir takımın bulunduğu görülmüştür. (Bu takımın kendisinin verilen altkümeye dahil olduğu durumlarda, toplam puan, doğal olarak, bu takımın kendi dışındaki takımlarla yaptığı maçlarda kazandığı toplam puan olarak yorumlanmaktadır.) Bu turnuvaya katılan takımların sayısının çift olduğunu kanıtlayınız.

Problem Semineri 96/5

10 Nisan 1996, Çarşamba, Saat 15^{30}17^{30}

Her n > 1 tam sayısı için, p_1, ..., p_t farklı asal sayılar ve α_1, ..., α_t pozitif tam sayılar olmak üzere tek türlü $n = p_1^{\alpha_1} \cdots p_t^{\alpha_t}$ olarak yazabiliriz. P(n) ile $\{p_1, ..., p_t\}$ kümesini, E(n) ile de $\alpha_1 + ... + \alpha_t$ sayısını gösterelim. Ayrıca P(1) = ∅ ve E(1) =0 olsun. Bir n pozitif tam sayısına, aşağıdaki koşulları sağlayan k>0, a>0, 10^k>b>0 tam sayıları varsa bir LB sayısı diyeceğiz:

(i) $n = 10^k a + b$;
(ii) $P(n) = P(a) \cup P(b)$;
(iii) $E(n) = E(a) + E(b)$.

1. n < 100 pozitif bir tam sayı ise, n'nin bir LB sayısı olmadığını gösteriniz.

2. 1000'den küçük tüm LB sayılarını bulunuz.

3. Eğer n bir LB sayısı ise ve n'nin tam olarak d rakamlı bir asal çapanı varsa, n'nin tam olarak 2d + 1 rakamının bulunduğunu gösteriniz.

4. Bir LB sayısına başka bir LB sayısının 10 katı değilse ilkel diyeceğiz. Sonsuz sayıda ilkel LB sayısının bulunduğunu gösteriniz.

Seminerler: TÜBİTAK-BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere, Ankara adresinde yapılmakta olup, ödüllü yarışmaya katılmak için yazılı çözümlerin gönderileceği adres şöyledir: TÜBİTAK-BAYG, Matematik Problem Seminerleri, Atatürk Bulvarı, No: 221, 06100 Kavaklıdere, Ankara

Düzeltti: 96/2 Problem Seminerinin yanlışlıkla yayınlanmamış olan 4. problemi şöyledir: 4- Fibonacci dizisinin $F_1=0$, $F_2=1$ ve $F_n=144$ dışında tam kare olan başka hiçbir teriminin bulunmadığını kanıtlayınız.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtını yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Kaybolan Işık

Murat'ın sorusunu ilk okuduğumuzda, ışığın önce kaybolacağını düşünüp, sonra "yoksa kaybolmaz mı?" diye şüpheye düşüyoruz. Ama yakınmayın, çünkü Einstein bile böyle bir soruda şüpheye düşmüştür. (Genel ve özel görecelik kuramını ortaya atmadan önce, elinde ayna tutan ve ışık hızıyla hareket eden birinin, görüntüsünü aynada görüp göremeyeceği sorusuna Einstein önce göreceğini söylemiş, daha sonra da şüpheye düşmüştür).

Şimdi bu soruyu yanıtlarken bu odanın içinde hava olduğunu düşünelim. (Aynı şey ayna molekülleri izinde geçerli, ama biraz daha komplike).

Soruyu yanıtlamak için Danimarkalı fizikçi Niels Bohr'un atom modeline bir göz atalım. Balmer ve Lyman, serileri ile bize elektronların enerjiyi belirli miktarlarda alabileceğini göstermişlerdi. Bohr ise yaptığı deneyde elde ettiği siyah çizgilerin, elektronların aldığı enerjiye karşılık geldiğini söylemişti. (Bohr, bir ışığı önce hidrojen gazından geçirip sonra prizmada kırdı ve spektrumda oluşan siyah çizgileri, Lyman ve Balmar serileri ile birleştirdi ve kendi atom modelini ortaya attı). Özetle ışık enerjisi, elektronun daha büyük bir yörüngede dönmesini sağladı, yani hareket enerjisine döndü.

Sorumuzda biraz daha ileri gidip bu enerjinin miktarını öğrenmek istersek yapmamız gereken şu: Herhangi bir ışığı odada bulunan gazdan geçirip, kırmalı ve çıkan siyah çizgilerin frekanslarını bulup, çıkan sonucu Planck sabiti "h" ile çarpmak gerekir. (h= 6,624 x 10^{-27} erg x saniye). Görüldüğü gibi burada ışığın ne kadar sürede kaybolduğunu da bilmemiz gerek.

Frekansı bulmada yardım: Tayftaki renklerden kırmızının dalga boyu 8000 Å (Ångström = 10^{-8} cm), sarının 5800 Å, yeşilin 5300 Å, mavinin 4800 Å, morun 4000 Å 'dür. (Frenkans = $\frac{\text{ışık hızı}}{\text{dalga boyu}}$)

Aynı şey ayna molekülleri içinde geçerli, ama ayna enerjiyi alınca her yöne doğru geri verdiği için enerji odanın dışına çıkmış oluyor. (Elektronlar enerjiyi alınca hemen geri verirler).

Burçin Gülen

Kaliteli Bal

Başlıca iki çeşit bal vardır: Çok çiçek balı ve tek çiçek balı. Çok çiçek balını arılar çiçekler dolaşarak topladıkları bal özüyle yapalar, tek çiçek balı genellikle bir tek bitki türünden toplanan bal özüyle yapılır.

Balın kalitesi arının balözü toplamak için dolaştığı çiçeklere bağlıdır. Örneğin karabuğday ve fundadan yapılan bal, akasyadan, korungadan (yabani yonca) ve ak üçgülden yapılan bal kadar makbul değildir. Yüksek yerlerde dağ çiçeklerinden yapılan balın özel bir tadı ve kokusu vardır.

M. Fatih Bulut

Neden Beyazlaşır?

Tıptaki adı "Konisi" olan aklaşmanın nedeni, saça renk veren melanin pigmentinin kaybolmasıdır. Bu pigment siyah saçlar için " ömelanin", sarı saçlar için "feomelanin", kızıl saçlar için (melanin ile demir karışığı) " eritromelanin"dir.

Doğuştan aklaşma ya da lekotrişi albinizmin çeşitlerinden biridir. Melanositler normal sayıdadır, ancak melanin sentezi için gerekli olana tirozinas kalıtımsal bir sebeple çalışmaz.

Erken aklaşma ise kalıtımsaldır. Bunların dışında yaş ilerlemesi sonucu oluşan beyaz saçlar, boya maddelerinin yapımının azalması sonucu ortaya çıkar.

Zaman zaman meydana gelen ani beyazlaşmaların sebebi henüz tam olarak bilinememektedir; ancak stres ve büyük üzüntüler sonucu oluştukları da gözlenen olaylardandır. Saç ağarmasının tıpta -henüz- tedavisi yoktur.

Hiç İlgisi Yok!

"Bizden çok uzaktaki gezegenlerin, yıldızların, bulutsuların, galaksilerin ruh halimize nasıl etkisi olabiliyor? " aslında yanlış sorulmuş bir soru." .... ruh halimize etkisi olabilir mi?" şeklinde biten, daha doğru sorulmuş bir soruya verilebilecek yanıt ise; "Avustralya'da hoplayıp, zıplayan bir kangru, Kuzey Kutbu'ndaki bir penguenin ruh halini ne kadar etkileyebilir" benzeri bir karşı soru olmalıdır.

Birbirlerine yakınlıkları, sadece gökyüzündeki görünür konumlarından ibaret olan; gerçekte birbirlerine binlerce ışık yılı uzakta olup ve Jüpiter'den etkilenmeleri, virgülün sağına konacak altmış, yetmiş tane sıfırla ifade edilebilen Kova grubu yıldızlarının insanların ruh halini etkilemesi mümkün değildir.

Jüpiterin, Kova grubu yıldızlarının ve diğerlerinin üzerimize uyguladıkları çekim ve manyetik alan kuvvetleri hemen hemen sıfırdır. Ancak astrologlar fizik yasalarıyla tanımlanmış ve bu gökcisimlerinin fonksiyonu olarak, bizi etkileyen başka kuvvetlerden haberdar iseler, kendilerine, Nobel Ödülü'nün dağıtımında büyük haksızlık yapıldığı düşünülebilir.

Ancak astrologlar, hâlâ Jüpiter'in çekim ve manyetik alan kuvvetlerinin bizi etkilemesini mümkün olarak görüyorlar ise; doğum anında gel-git ile yeri değişen büyük su kütlelerini, gökyüzündeki bulutların yoğunluğunu, şehre giriş-çıkış yapan kamyonların sayısını ve benzeri ihtimalleri de hesaplarına dahil etmelidirler.

Demokrasinin gereği olarak, bir astroloğun kendi fikirlerini savunması ve kendi ürünü olan çeşitli fallan pazarlaması, en doğal hakkıdır. Ancak gerçeği öğrenip astrologlara kanmamak da, bu ürüne hücum eden saf insanların en doğal hakkıdır. Bu düşünceyle eleştirimin dozunu biraz daha artırıyorum ve diyorum ki; Astrologlara gidenler kendi hayatlarının gidişine yön verebilecek yetenek ve cesaretten yoksun olup, yalandan da olsa başka birinden yardım alma ihtiyacı duyan insanlardır. Astrologlar ise -büyücüler ve falcılar da bu eleştirinin hedefidir. (Bu saf insanların zaaflarından yararlanarak, üretmeden tüketen fırsatçılardır).

İnsanları bu fırsatçıların insafına bırakmamak için, bence; sosyologların ve psikologların, astrolojiyi talep eden insanların zaaflarını ve zaaflarının nedenlerini araştırması; eğitim kurumlarının sosyolog ve psikologların raporları doğrultusunda; özgüveni olan, kendi geleceğine korkusuzca yürüyebilen, vasıflı bireyler yetiştirmesi gerekmektedir. Ama hâlâ, astrologlara gidip saflığını, cahilliğini perçinlemek isteyenler de varsa, demokrasinin gereği olarak "hayır, bunu yapmayacaksın" da diyemeyiz.

Astrolojisiz (falsız, büyüsüz) günler....

Günay İlkay

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Bilim ve Teknik'in Yanıtı

Sonsuz Sonsuz mu?

(1) $(-1)^{\infty} = ?$ sorusuna verilen cevapta ulaşılan çelişki doğal çünkü çözüm yanlış. Herşeyden önce $(-1)^{\infty}$ 'un ne olduğunu anlamaya çalışalım. $(-1)^{\infty}$ diye bir sayıdan bahsedilemez. Çünkü ∞ bir rakam değildir. Bu nedenle $(-1)^{\infty}$ ne tektir ne çifttir.

$(-1)^{\infty} = \lim_{n\to\infty}(-1)^n$ olduğunu söylenebilir.

Peki $\lim_{n\to\infty}(-1)^n$ nedir?

Eğer n= 2m, yani çift sayı ise

$\lim_{n\to\infty}(-1)^n = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m} = 1$

Eğer n= 2m+1, yani tek sayı ise

$\lim_{n\to\infty}(-1)^n = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m+1} = -1$

$1 \neq -1$ olduğundan $\lim_{n\to\infty}(-1)^n$ yoktur. Limiti olmadığı için $(-1)^{\infty}$ pozitif mi, negatif mi olduğu söylenemez. Peki okuyucunun çözümünde çelişki nerede?

$\lim_{n\to\infty}(-1)^n = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m} = \lim_{m\to\infty}(+1)^m = 1$ m= 2n için

$\lim_{m\to\infty}(-1)^m = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m+1} = -1$ Ama

$\lim_{m\to\infty}(-1)^m = \lim_{m\to\infty}(-1)^{2m} = 1$

Diyemeyiz çünkü limitler sadeleşmez.

(2) $\sqrt[\infty]{\infty} = ?$

Herhangi bir a, r gerçel sayıları q rasyonel sayısı için

$a^{r} = \lim_{q\to r} a^{q}$ olduğu söylenebilir.

a= -1 , r= -1 için

$\sqrt[-1]{-1} = (-1)^{-1} = \lim_{q\to -1}(-1)^q = \lim_{q\to -1}(-1)^{\frac{p}{q}} = -1$

(3) $\frac{\infty}{\infty} = ?$

Bu ifadeyi yine limit durumunda incelersek anlamlandırabiliriz. Öyle f, g, h, t sürekli fonksiyonları tanımlayalım ki,

$\lim_{x\to a} f(x) = \infty$

$\lim_{x\to a} g(x) = \infty$

$\lim_{x\to a} h(x) = 0$

$\lim_{x\to a} t(x) = 0$

Böylece

$\frac{f}{h} = \frac{\infty}{0}$, $\frac{g}{t} = \frac{\infty}{0}$ olur

Eğer f (x)= x^2, g (x) = x, h (x) = $\frac{1}{x}$, t (x) = $\frac{1}{x^2}$ seçersek,

$\frac{f}{h} = \frac{g}{t} = \frac{\infty}{0}$ ve $\frac{f}{h} = \frac{\lim_{x\to a} f}{\lim_{x\to a} h} = \frac{\lim_{x\to a} x^2}{\lim_{x\to a} x} = \lim_{x\to a} x = a$

$\frac{g}{t} = \frac{\lim_{x\to a} g}{\lim_{x\to a} t} = \frac{\lim_{x\to a} x}{\lim_{x\to a} x^2} = \lim_{x\to a} \frac{1}{x} = \frac{1}{a}$

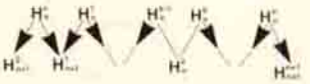
$\frac{\infty}{0} = \sqrt[-1]{-1} = \lim_{x\to a} \frac{f}{h} = \lim_{x\to a} \frac{g}{t} = a = \frac{1}{a}$

Görüldüğü gibi $\frac{\infty}{0} = \sqrt[-1]{-1}$ farklı değerler alıyor. Sonsuzla direkt olarak işlem yapmak olmadık çelişkilere götürebilir. Sonsuzun belirlediği işlemlerde ifadenin ne anlama geldiğini düşünmek limit durumuna bakmak gerekir.

Ayla Ayalp
ODTÜ Matematik Bölümü

Geçen Ayın Çözümleri

Bir Olimpiyat Problemi



Henüz bir problemin çözümü olup olmadığını bilmiyoruz. Birlikte araştıralım. Bakalım 2^{1000} kişi 1000. sıraya erişebilecekler mi, henüz bunu bilmiyoruz. Bir kavşağa tek sayıda kişi gelirse tabii ki bunlar iki eşit yarıya bölünemezler, trafik orada durur. Bu nedenle problemin çözülebilmesi için gerekli ve yeter koşul ilk 1000 sıradaki her kavşağa çift sayıda kişinin gelmesidir. Problemi çözerken bunun böyle olduğunu göreceğiz. Önce kullanacağımız harf ve sayı sembollerini açıklayalım. Altalta 1000 sıra var. A'ya sıfırıncı sıra, onun altında iki kavşak içeren sıraya 1.sıra, onun altında üç kavşak içeren sıraya 2.sıra... n kavşak içeren sıraya (n-1). sıra ve en altta 1001 kavşak içeren sıraya 1000. sıra diyeceğiz. Ayrıca her kavşağa soldan sağa sıfırdan başlayarak numara vereceğiz. Böylece n. sıradaki kavşakların numaraları soldan sağa 0, 1, 2, 3, ... n olacaktır. n. sıradaki k numaralı kavşağı H_n^k ile ifade edeceğiz. Örneğin 3. sıradaki sıfırıncı (en soldaki) kavşak H_3^0, yine 3. sıradaki 1. kavşak H_3^1, 3. sıradaki 2.kavşak H_3^2 ve 3.kavşak H_3^3 olacaktır. A noktası sıfırıncı sıranın sıfırıncı kavşağıdır. O halde H_0^0 dır. Biliyoruz ki A kavşağında 2^{1000} kişi var, yani $H_0^0 = 2^{1000}$. Şimdi H_n^k (k= 0,1,2,...n) ve H_{n+1}^k (k= 0,1,2,3,...n+1) sayıları arasındaki ilişkiyi araştıralım. Göreceğiz ki eğer bütün H_n^k sayıları mevcut ve çiftse, H_{n+1}^k sayıları da mevcuttur. Şekilde üstte n. sırayı, onun altında (n+1). sırayı görüyoruz. n. sırada (üst sıra) kavşak numaraları sıfırdan n'e değişiyor. Kavşak formülleri $H_n^0, H_n^1, ... H_n^{k-1}, H_n^k, ... H_n^n$. (n+1). sırada (alt sıra) kavşak numaraları sıfırdan (n+1)'e kadar değişiyor, kavşak formülleri $H_{n+1}^0, H_{n+1}^1, ... H_{n+1}^k, H_{n+1}^{n+1}$. n. sıranın sıfırıncı (en soldaki) kavşağında (H_n^0) bulunan insanların yarısı (n+1). sıranın sıfırıncı kavşağına [illegible] gelecektir. O halde [illegible] 'in diğer yarısı (n+1). Sıranın 1. kavşağına [illegible] gelecek ve orada n. sıranın 1.kavşağından ([illegible]) gelen insanlarla birleşecektir.

Bu nedenle: [illegible] $(1 \leq k \leq n)$. Nihayet (n+1). sıranın (n+1). kavşağına gelen insan sayısı [illegible] olacaktır. Buraya kadar yürüttüğümüz mantıkla problemin çözümlü olduğu anlaşılmıştır. Şöyleki n. sıranın bütün kavşaklarında [illegible] a ile bilinen sayıda insanlar varsa (n+1). sıranın bütün kavşaklarında da [illegible] ile bilinen sayıda insanlar vardır. Matematiksel tümevarım metodu kullanarak bunu ispat etmiş olduk [n sayısı için doğru olan bir şeyin n+1 sayısı için de doğru olduğunu kanıtladık]. Şimdi şu cümleleri yazabiliriz: Sıfırıncı sıranın bütün sayıları mevcut (yalnızca bir tane var: H_0^0) ve 2^{1000} ile bölünebildiğinden ($H_0^0 = 2^{1000}$ nedeniyle), 1. sıranın bütün sayıları (H_1^0, H_1^1) mevcuttur ve 2^{999} ile bölünür. 2. sıranın bütün sayıları mevcuttur ve 2^{998} ile bölünür...; 999. sıranın bütün sayıları mevcuttur ve 2 ile bölünür; 1000. sıranın bütün sayıları mevcuttur (ve 1 ile bölünür). Toplam 1001 X 1002/2= 501501 kavşak vardır (aritmetik dizi); her kavşakta kaç kişi olduğu hesaplanabilir. Örneğin ilk birkaç sırayı hesaplayalım: [illegible]

[illegible]

[illegible] vb.

Tatlı Bir Sohbet

Burada İngiliz hakimi Sir John Wilson tarafından bulunan, sonra unutulan ve yıllar sonra Wilson'un dostu, Cambridge Üniversitesi'nde Matematik Profesörü Edward Waring tarafından yayınlanan Wilson teoremi söz konusudur. Aslında teoremi 17.yüzyılda Leibnitz bulmuştur. Teorem 1771 de Lagrange tarafından kanıtlandı. Wilson, Waring ve Leibnitz teoremin ispatını yapmadılar. Aslında bu teoreme Leibnitz teoremi demek gerekir. Wilson teoremi şudur: $(n-1)!+1$ ifadesi ancak ve ancak n asalsa, n ile kalansız bölünür. Bir n sayısının asal olup olmadığı, $(n-1)!+1$'in n ile bölünüp bölünmediğine bakarak anlaşılabilir. Örneğin 5 asaldır, çünkü $4!+1$ ifadesi (ki 25'e eşittir) 5 ile kalansız bölünür. Bu teoremin uygulamaları: Bir n asal sayısı ancak (4x+1) şeklindeyse $(1.2.3. ... 2x)^2+1$ ifadesi n ile kalansız bölünür; örneğin 13=(4.3)+1 olduğundan (4x+1 şeklinde olduğundan) $(1.2.3.4.5.6)^2+1=518401$ sayısı bir asal sayı olan 13 ile bölünür. Yine (4x + 1) şeklindeki her asal sayı, biri tek biri çift, iki karenin toplamıdır ve bu, ancak bir şekilde mümkündür. Örneğin 41 asal bir sayıdır ve 41 = (4.10) + 1 olduğundan 4x+1 şeklindeki bir asal sayıdır. $41 = 25 + 16 = 5^2 + 4^2$. Toplamı 41 yapan başka bir kare yoktur. Bu diğer örnek: 53 = (4.13)+1 =49+4=7^2+2^2. Bunun aksine (4x-1) şeklindeki bir asal sayı iki kare toplamına eşit olamaz. Bunun ispatı kolaydır: Çift sayının karesi $(2A)^2 = 4A^2$, tek sayının karesi $(2B+1)^2 = 4B^2+4B+1$. Bu ikisini toplarsak $4A^2+4B^2+4B+1= 4(A^2+B^2+B)+1$ olur; görüldüğü gibi bu ifade (4x+1)'e uygundur, (4x-1)'e değil. Örneğin 91 = (4.23)-1 dir ve 91 asal sayısı iki kare toplamı değildir. Bu mantığı tersine çevirirsek tek bir sayının karesiyle çift bir sayının karesinin toplamı bir asal sayı verirse bu asal sayı daima (4x+1) şeklinde bir asal sayıdır. Bir diğer uygulama: Aralarında asal (ortak çarpanları olmayan) biri tek, biri çift iki karenin toplamı olan bir bileşik (asal olmayan) sayının her çarpanı da iki kare toplamıdır. Örnek: $7^2+4^2= 65= 13.5$ ve $13= 3^2+2^2$, $5=2^2+1^2$, $65=(3^2+2^2)(2^2+1^2)$.

n= 17 için Wilson teoremini kanıtlayalım. 17'den küçük tam sayıları alalım: 1,2,3, ... 16. Yine 17'den küçük bir tam sayı, örneğin 3, alıp bu sayılarla çarpalım: 3,6,9,12,...48. 17 modülüne göre bu sayılar sırasıyla şunlara denktir: 3,6,9,12,15,1,4,7,10,13,16,2,5,8,11,14. Burada tekrar yoktur ve sayılardan biri (soldan altıncı) 1'dir. Şimdi 2,3,4,5...15 sayılarından öyle ikililer oluşturalım ki bunların her birinin çarpımı modül 17'ye göre 1 olsun: 2,9 ≡1 (mod 17), 3, 6 ≡1 (mod 17), 4,13 ≡1 (mod 17), 5,7≡1 (mod 17), 8,15 ≡1 (mod 17), 10,12 ≡1 (mod 17), 11,14 ≡1 (mod 17). İlk ve son terimleri kullanmadık, şimdi onları yazalım: 1,16 ≡-1 (mod 17). Bu denkliklerin sol ve sağ taraflarındaki terimler çarpılırsa 16! ≡ -1 (mod 17) olur. Bu (17-1)!+1≡0 (mod 17) demektir. İspatlamak istediğimiz de buydu. Genel şekli : (n-1) ! + 1≡ 0 (mod n). Genel şeklin ispatı da bu ispata çok benzer.

Doğum Günleri

A ve B'nin doğum günlerinin farklı oluş olasılığı =364 / 365
C'nin A ve B'den farklı doğum günü oluş olasılığı= 363/365
D'nin A, B ve C'den farklı doğum günü oluş olasılığı= 362/365
E'in A,B,C ve D'den farklı doğum günü oluş olasılığı= 361/365
F'nin A,B,C,D ve E'den " " " " = 360/365

Bu beş olasılığın birlikte oluş olasılığı, bu olasılıkların çarpımıdır. p=364x363x362x361x360/(365)^5=0.96 1-0.96= 0,04. Demekki altı kişiden ikisinin aynı doğum günü olması olasılığı %4'dür. 40 kişiden ikisinin doğum gününün aynı olması olasılığı 1- 364!/365 39 x 325! = 0.89. [Bu problemi şununla karıştırmayalım: A'nın doğum günü 29 Ekim 1934'dür. B, C, E, D veya F'den birinin doğum gününün 24 Ekim olması olasılığı nedir? Bizim sorumuzda doğum günü belirtilmeden "aynı doğum günü" aranmıştır.]

Cin Rubi'nin Yaşı Kaç?

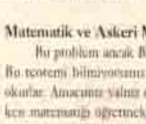
Son basamağı küpünün son basamağı ile aynı olan sayılar 1,4,5,6 ve 9 ile biterler (neden?). Küpü 5 basamaklı olan tam sayılar 22 ile 46 arasındadır. Bunlardan yalnız 24^3= 13824 ve 25^3= 15625 uygundur. Yaşı tek olduğuna göre 25 dir.

Bir Kurmay Problemi

K'dan AB've paralel çizelim: bu paralel AD'yi L' de kessin. LKD ve KDC, LKA ve KAB açıları eşit. A ve D açılarının açıortayla ikiye bölündüğü düşünülürse AKL ve KLD üçgenlerinin, taban açıları eşit olduğundan, ikizkenar olduğu anlaşılır. KL = LD = LA. KL orta taban olduğundan KL (1 + 5) /2 = 3 ve bu nedenle AD = 6.

Matematik ve Askeri Mühendislik

Bu problem ancak Brianchon Teoremi ile çözülür. Bu teoremi bilmiyorsanız şimdi öğreneceksiniz sevgili okurlar. Amacımız yalnız eğlendirmek değil, eğlendirirken matematiği öğretmek ve sevdirmektir. İnsanın her zaman kendi aklına hayran olması gerekmez. Çözemediğimiz problemlerde başkalarının aklına hayran olup çözümü okuyup anlamaktan zevk duymalıyız. Problemin



çözümünü anlamanız onu çözmenizden çok daha önemlidir. Fransız matematikçisi Charles Brianchon (1783-1864) 1806'da Pascal teoreminin bir dualini (eşini) buldu. Bir dairenin (veya elips, parabol ve hiperbol gibi herhangi bir koniğin) etrafına altı teğet çizin (şekle bak). Teğetlere 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 diyelim ve teğetlerin kesişme noktalarına romen rakamı ile I'den 6'ya kadar numara verelim. Brianchon teoremine göre, oluşan altıgenin karşılıklı köşelerini (I ile IV, II ile V ve III ile VI) birleştiren üç doğru aynı noktada kesişir. Demek ki bütün yapacağınız şehrin haritası üzerinde önce şehri ortasına alacak bir elips (veya daire) sonra bu elipse altı teğet çizmenizdir. Oluşan altıgenin karşılıklı köşelerini birleştiren doğrular tek bir noktada kesişir. Brianchon ve Pascal teoremlerini kıyaslarsanız birindeki noktaların yerini diğerinde doğrular, birindeki doğruların yerini diğerinde noktalar aldığını görürsünüz. Buna dualite (eşlik) kuralı denir. Projektif geometride birbirinin eşleği olan başka teoremler de vardır. Bunlardan birini kanıtlarsanız diğeri de kanıtlanmış olur. (Remarkable Curves, A. I. Markuşeviç, Mir Publ. 1984, Moskova)

Bir Açıyı Üçe Bölmek

v cm/saniye hızlı yelkovan üzerinde yürüyen bir böcek bir dakika sonra merkezden 60 v cm, iki dakika





sonra 120 v cm uzaklaşmış olur. t saniye sonra böcek merkezden vt uzaklıktadır.

Bu zaman zarfında yelkovan 6°t döner. Böcek başlangıçtan itibaren r = vt cm gitmiş ve a = 6 °t dönmüştür. Bu iki eşitlikten r = a.v/6 yazılabilir. k = v/6 dersek r = ka olur. Demek ki r, a ile doğru orantılıdır ve oran faktörü k = v/6 dır. Böceğin yolunun saat kadranı üzerindeki izdüşümü bir Arşimed (M.Ö. 287-212) eğrisidir. Bu eğriyi Arşimed bulmuştur. Saat örneğini biz verdik, tabii ki o zamanlar mekanik saat yoktu. Dönmekte olan bir atlıkarıncanın üstünde merkezden çevreye doğru yürüyen bir adamın toprak üzerindeki izdüşümü de bir Arşimed eğrisidir. Arşimed spirali (sarmalı) sonsuza gider, sonsuz halkalar içerir. Arşimed spirali çizen bir yıldız bir daha asla bize dönmeyecektir, ama sonsuzda var olacaktır, tıpkı büyük insanlar gibi. Şekilde Arşimed spiralinin 1.halkasını (taralı) ve 2. halkasının yarısını görüyorsunuz. Şekildeki AOB açısını üçe bölmek istiyoruz. Bunun için açının 0 noktasına, bu noktadan başlayan bir Arşimed spirali uygulayız (bu spiralin çizilip basılmış hazır şekilleri vardır tabii). Yelkovanın AO doğrultusundan başlayıp t zamanda AOB açısı kadar döndüğünü ve OB doğrultusuna geldiğini düşünelim. Bu süre zarfında böcek 0'dan N'ye gelmiş olsun. Böcek AOB açısının üçde biri kadar dönmüşken böcek tabii ki ON'nin üçde biri kadar giderek ON_1'e gelmişti. ON'yi cetvelle üçe bölerek N_1'i buluruz. Pergelin sivri ucunu 0'ya koyar ve ON_1 kadar açarak Arşimed spiralini M'de kesen, N-M yayını çizeriz. Aynı yöntemle N'yi buluruz ve N-P yayını çizeriz. OM ve OP çizildiğinde AOB açısı üç eşit parçaya bölünmüştür: AOM, MOP ve PON açıları.

İskambil Kağıtları ve Mantık

Elimizdeki 6 verinin no'su parantez içinde verilmiştir.

A- 6 nolu kart As olsun. Bu durumda: a) 7 veya 8 as olamaz (5); 7 veya 8 Dam olamaz (4 ve 1 nedeniyle); 7 veya 8'den ancak biri Vale olabilir (3); 7 veya 8 Rua olamaz (2). Bu durumda 7 veya 8'den biri boş kalır. O halde 6 nolu kart As olamaz.

B- 6 nolu kart Dam olsun. Bu durumda a) 4,5,7 ve 8 Dam olamaz (3), As da olamaz (4). b) Bu Dam (üçlü Dam 6 no da) ve 2 As için 4,3,7, 8 yasak olduğuna göre, yalnız 1, 2 ve 3 kalmıştır. Bu durumda As As'la veya As Dam'la komşu olmak zorunda kalır ki 4 ve 5'e göre olanaksızdır. O halde 6 nolu kart Dam olamaz.

C- 6 nolu kart Vale olsun. Bu durumda 7 ve 8 as olamaz.

(1). Vale olamaz (5). Rua olamaz (2). 7 ve 8'den yalnız biri Dam olabilir (2) (İkisi de Dam olsa Rua'ya komşuluk yapacak Dam kalmaz). 7 veya 8'den biri boş kalmıştır. O halde 6 no kart vale olamaz.

Demek ki 6 nolu kart Rua'dır. Şimdi diğer kartların ne olduğunu da bulabiliriz. 6 nolu kart Rua ise 4 veya 5 nolu kart Dam'dır (2 ve 3). 5 no Dam ise 3 no Vale'dir (3). O zaman 2 no Dam değildir (2) ve 1 no Rua, 4 no Dam'dır (2). Fakat bu durumda 2 no Vale olmalıdır (6), bu ise çelişki yaratır (5). O halde 5 no Dam olamaz, 4 no Dam'dır. Bu durumda 1 no ve 3 no Dam olamaz (5); no 7 ve no 8 de Dam olamaz (3), no 5'in Dam olamayacağını ispatlamıştık. Demek ki 2 nolu kart Dam'dır. Bu durumda 3 No Vale'dir (3); 1 no Rua'dır (2) ve 5 no da As olmak zorundadır (5 ve 6'dan). Buna göre 7 no Vale, 8 no As'dır. Sonuç: 1 = R, 2=D, 3=V, 4=D, 5=A, 6=R, 7=V, 8=A.

Turuyu Geçmek

19 hamle dc, fd, gf, eg, ec, bc, db, fd, hf, gh, eg, ce, ac, ba, db, fd, cf, ec, dc.

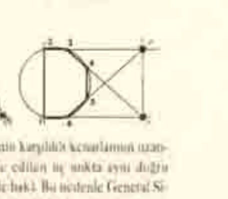
Boşluğu Doldurmak

Sağdaki profesör bunca karışık şeyi dinledikten sonra (âmin)' diyor, yani "aminin karesi" diye yanıt veriyor. Çok esprili değil mi? [yanıt geniş yorumlara açık. "Umarım düşündüğün gibidir" olabilir, "bunun böyle olması için dua edeceğim" olabilir; aminin karesi diyen söylenenlerden hiçbir şey anlamadığı için böyle garip bir yanıt vermiş olabilir vb]. Bu de size mutluluğun yüzüncü kuvvetini, sağlığın entegralini ve aklın sonsuz için limit değerini diliyoruz. İsterseniz (âmin)', isterseniz (festupanallah)' diye yanıt verebilirsiniz. Bu tip konuşma yerleşirse bir gün bir sevgili öteki̇ne seni seviyorumun küpü" diyebilecek öteki de ona "manuyorumun beşinci kuvveti" diye yanıt verebilecektir. Çok, pek çok fazlasıyla gibi sözcüklerin yerini durumun ciddiyetine uygun üslü bir ifade alabilir.

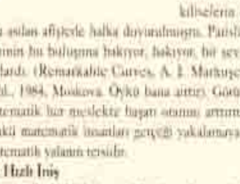
Matematik ve Adalet

Pascal teoremine göre bir dairenin (veya bir elips, parabol veya hiperbol'ün, kısacası bir koniğin) içine çi-





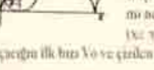
zilmiş herhangi bir altıgenin karşılıklı kenarlarının uzantılarının kesiştirilmesiyle elde edilen üç nokta aynı doğru üzerinde bulunurlar (şekle bak). Bu nedenle General Sibernos daire dışındaki üç şehri birleştiren demiryolunun eğri (viraj) olduğunu söylerken yalan söylüyordu. Blaise Pascal (1623-1662) bu teoremi



bulduğunda henüz 17 yaşında değildi. O zamanlar bilimsel dergiler yoktu. Pascal'ın bu buluşu Paris'te evlerin ve kiliselerin duvarlarına asılan afişlerde halka duyurulmuştu. Parisliler genç dahinin bu buluşuna bakıyor, bakıyor, bir şey anlamıyorlardı. (Remarkable Curves, A. I. Markuşeviç, Mir Publ., 1984, Moskova. Öykü bana aittir). Görüyoruz ki matematik her meslekte başarı oranını arttırmaktadır, çünkü matematik insanları gerçeği yakalamaya alıştırır. Matematik yalanın tersidir.

En Hızlı İniş

Galile 1630'da bu problemi yanlış çözdü: Yanıtın bir çember yayı olduğunu sanmıştı. 1696'da John Bernoulli aynı problemi brachistochrone adıyla yeniden ortaya koydu. Bundan değişimler hesabı (calculus of variations) doğdu. Bernoulli, Avrupalı matematikçilere şu soruyu sormuştu: Bir parçacığın yüksek bir noktadan daha alçak bir noktaya

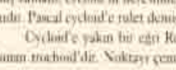


en kısa zamanda düşebilmesi için gerekli yolun denklemi nedir? (x; 0) noktasından (x; y) noktasına düşen bir parçacığın ilk hızı Vo ve çizilen eğri y= f (x) olsun.

Bu durumda: [illegible]

y'= y nin türevi ve [illegible] Problemin çözümü entegrali minimum yapacak y yi aramaktan ibarettir. Newton, Leibniz, l'Hopital, James ve John Bernoulli'nin her biri doğru çözümü buldu: aranan eğri bir cycloid idi. Cycloid'in tanımı şöyledir: Bir doğru üzerinde yuvarlanan bir çember üzerindeki bir noktanın geometrik yeri bir cycloid'dir. Örneğin ray üzerinde dönerek ilerleyen bir tren tekerleğinin kenarı üzerindeki bir nokta cycloid çizerek ilerler. Gidilmesi gerekli yol başaşağı edilmiş bir cycloid biçiminde olmalıdır. Yumuşak bir tahta parçasını başaşağı edilmiş bir cycloid biçiminde yontarak ve küçük bir top (bilye) kullanarak iniş zamanının cycloid'de doğrudan daha kısa olduğunu deneysel olarak kanıtlayabilirsiniz. Çemberin yarıçapı a ve OP yayına karşılık olan merkez açı q ise cycloid'in denklemleri şunlardır: x = a (q - sin q) ve y= a (1 - cos q). Cycloid doğruya her değdiği noktada bir yaprak (cusp) oluşturur. (V biçimi) iki yaprak arasında kalan doğrunun uzunluğu L= 2πa'dır. İki yaprak arasında kalan cycloid uzunluğu 4L/ π= 8a'dır. Huygens başaşağı edilmiş bir cycloid de "izokronluk özelliği"ni gösterdi. Sürtünme olmadan aşağı kayan bir partikülün aşağı iniş zamanı, cycloid'in neresinden başlarsa başlasın aynıdır. Pascal cycloid'e rulet demiştir.

Cycloid'e yakın bir eğri Roberval tarafından bulunan trochoid'dir. Noktayı çember üzerinde değil de yarıçap üzerinde alırsak çember dönerken nokta cycloid değil, trochoid çizer. Çemberin yarıçapı a ve noktanın merkeze uzaklığı b



olsun. Trochoid'in denklemleri x = a q - b sin q ve y = a - b cos q dır. b > a ise trochoid ilmekler oluşturur. b<a ise trochoid doğruya hiç değmez. b = 0 için trochoid, merkezin çizdiği bir doğru biçimine dönüşür. a = b ise trochoid, cycloid halini alır.

Bu ilginç problemden yola çıkarak Lagrange 1760'da varyasyonlar hesabını başlattı: bu hesapta belirli bir entegralin maxima ve minima değerleri hesaplanmaktadır. Varyasyonlar hesabı mekanik, optik, matematiksel fizik, kuantum mekaniği ve genel rölativite'de devrimler yaratmıştır.

Altıgenden Baklava



Bilim ve Teknik Dergisi'nden Niçin Etkilendim?

Öncelikle böyle bilime geniş bir pencere ile açılan ve herkesin alıp kolaylıkla okuyabileceği bir dergi oluşturduğunuz için, ayrıca bunu herkesin ulaşabileceği bir durumda yayınladığınız için size müteşekkirim.

Derginizle tanışmam İzmir'in sıkışık trafiğinin sayesinde oldu. Nasıl mı? Zirve saatlerinde evimden okula gitmek 1,5 saat gibi bir zamanın otobüste etrafa bakarak geçmesine neden oluyordu.

Bu durum beni birtakım arayışlara itti. Bu düşüncelerin etkisiyle soluğu gazete bayiinde aldım. En taze bilimsel haberleri veren dergilere bir göz attım. İçinde en ekonomik ve geniş kapsamlı olanı Bilim Teknik'ti. Artık bundan sonra ben de derginizin abonesi oldum ve hep öyle olmayı düşünüyorum. Hem zaten internetten de sizin çalışmalarınızı yakından takip ediyorum.

Derginizin bende yarattığı en olumlu etki yıllardır bize empoze edilmeye çalışılan bilgilerin mutlaka bir amacı olduğunu anlamamdı. Örneğin, tamamen fen eğitimi almış bir kişi olan ben, tamamen fen ve matematik dersleriyle haşırneşir olan beynime felsefenin ve mantığın ne faydası var? derdim. Ama şimdi bakıyoruz ki, çağın harikası olan bilgisayarda ilerleme onun mantıksal işleyişini inceleyip geliştirmekle sağlanmıştır. Zaten işleyişi başlı başına mantık kuralları çerçevesinde cereyan ediyor. Bu derginizin bana olan etkilerinden basit bir örnek.

Derginizin, bahsettiğim bu takdirşayan durumuna ve bunu başaran ekibe güvenerek, bir ziraat ülkesi olan Türkiye'ye katkınız olacağını umarak size şu öneriyi getiriyorum.

Birçok gelişmiş ülkede yürütülen bilimsel çalışmalar bir dergide toplanıyor. Bu sayede bence bilim adamları kendi dalında yapılan çalışmaların hepsini birarada görebildiği için, öğrendiklerini kendi çalışması ile birleştirip mükemmele ulaşıyor. Sanırım ülkemizde bu yapılmadığı için bilim adamı aklına gelen bir konuda çalışma yapıyor; dolayısıyle aynı konuda birden fazla çalışma yapan veya daha önce yapılmış bir çalışmayı yineleyen birden fazla bilim adamı ortaya çıkıyor. İlaveten bunun maliyeti üniversiteler aracılığıyla devletin kasasından çıkıyor. Belki bu durumun farkında olarak TÜBİTAK'ın çıkarmış olduğu Doğa dergisi bunu bir nebze olsa gidermeye çalışıyor, ama bence yetersiz.

Bahsedilen görüşler ışığında Türkiye'de ziraat konusunda bilgi birleşimini sağlayarak doğruya ulaşımı hızlandırmak için sizden bu konuda biraz çalışmanızı istiyorum. Örneğin: bu işe TÜBİTAK'ın desteklediği, sonuçlanmış projelerin abstraktlarının yayınlandığı bir dergi ile başlanıp, sonra bunlara üniversitelerin dergilerinde yayınlanan çalışmalar ilave edilebilir.

Söz konusu düşünceyi gerçekleştirmek sadece bilgileri bir dergide yayınlamak yoluyla değil aynı zamanda bunları çağın harikası olan bilgisayarı kullanarak internet yoluyla sunmak da mümkündür. Bir html sayfasında, belki önce abstraktları verilip, sonra visa bağlantısı olanların ve üniversitelerin ulaşabileceği şekilde ayarlanmış sayfalarda da orijinal projeler yayınlanabilir. Sanırım bunu gerçekleştirmek Kurumunuz için zor olmasa gerek!

Yeni bir okuyucunuz olan ben satırlarıma burada son veriyorum. Güçlü ekibinize başarılarının devamını dileyerek, getirdiğim öneriyi kanunlar ve gelişmeler çerçevesinde incelemenizi dilerim. Bu ülke hepimizin, onu yüceltmek için en büyük eksiğimiz bence bilim ve dolayısıyla dışa bağımlılık. Bunu yıkmak için bütün bilim çevreleri el ele vermelidir.

Engin Tan
Ziraat Yüksek Mühendisi

Sosyal Bilimlere ve Tanıtımınıza Ağırlık Verin

Bilim ve Teknik Dergisi'ni yaklaşık 10 senedir takip etmeye çalışıyorum. Dergideki Araştırma yazılarınız oldukça ilgi çekici. Günlük hayatımda da böylesine düzeyli bir dergiyi okumanın avantajlarını görüyorum.

Ancak küçüğünden büyüğüne insanların müdavimi olduğu veya olduğu sanıldığı bu derginin değerinin yeterince anlaşıldığını zannetmiyorum. Şöyleki, özellikle sosyal bilimler alanında eğitim gören arkadaşlarımın Bilim ve Teknik Dergisi'ne olan ilgisizliklerini yakından görüyorum. Kendimce bu ilgisizliğin sebebini yeterince tanıtım yapılmamasında ve derginin sosyal bilimlere ilişkin konuları daha az işleyişinde görüyorum. Eğer bu konulara daha çok ağırlık verilirse ve insanların sadece tavsiyelerle haberdar olduğu bu derginin tanıtımına önem verilirse, okuyucu sayısı daha da artacaktır.

Çalışmalarınızda başarılar dileyerek Bilim ve Teknik Dergisi'yle daha bilgili gençliğe, daha bilinçli topluma ve daha iyi günlere ulaşmak dileğiyle saygılarımı gönderiyorum.

Birgül Özel
İnönü Üniv. Ekonometri Malatya

Fizik Öğrenmek İstiyorum

Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü'nde okumaktayım. Bu bölümü isteyerek ve severek okuyorum, fakat fizik alanındaki son gelişmelerden pek haberdar olamıyorum, bu da beni çok üzüyor. Bir ara sizin çıkarmış olduğunuz Bilim Teknik Dergisi'ni alıyordum, ama babamı kaybettikten sonra alamadım, maddi olanaklarım elvermiyor, almaya. Zaten adresinizi de aldığım eski sayılardan buldum. Sizden isteğim bana fizik alanındaki son gelişmelerden bilgi vermeniz. Şu an fizik ikinci sınıfta okuyorum ve fiziği tam anlamıyla öğrenmek istiyorum. Olanaklarım ne kadar dar olursa olsun Balzac'ın şu sözünü düşünerek "Bilginin efendisi olmak için, çalışmanın uşağı olmak şarttır" çok çalışacağım.

Arzu Öncel
Dicle Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Fizik Bölümü Diyarbakır

Bilim ve Teknik'le Tanışma

Kayseri Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi dönem III'de, yani 2. sınıf Resim Bölümü'nde okuyorum. Arkeolojiyle ve sanatla yakından ilgileniyorum. Bilimle ilgili bilgileri de yakından olmasa da takip etmeye çalışıyorum.

Derginizi daha önce görmüştüm ve biraz incelemiştim. Abone olmak istemiş ama olamamıştım. Daha sonra çarşıda bir bayi sizin derginizi her ay düzenli olarak getirdiğini söyleyince, ben de hemen derginizin 336. sayısını aldım. Bundan sonra devamlı almayı düşünüyorum. Derginizden başka diğer kitaplarınız da, umarım derginiz kadar güzel ve faydalıdır. Bu kitaplarınızı da en kısa zamanda almayı istiyorum.

Nihal Şahin
Yavuzlar Mah. Tayfun Caddesi Şahdere Sokak No: 13 Kocasinan/Kayseri

Bilginin Işığı

Nazilli Lisesi, Süper Lise 3-B sınıfı öğrencisiyim. Sizin bizler için kaybedilmemesi gereken bir cevher olduğunu, arkadaşım sayesinde anladım. Arkadaşım, kaynak olarak Bilim ve Teknik Dergisi'ni kullandığını söylüyordu. Merak etmiştim. O'na, dergisini okumak ve incelemek için ödünç alıp alamayacağımı sordum. Bana "tabii alabilirsin" dedi. İlk aldığımda çok şaşırdım. Gerçekten de böyle bir dergiyi hiç beklemiyordum. Beklediğim ise biraz daha küçük boyutlu ve ince bir dergiydi. Ama, aldığım dergi her yönüyle bambaşkaydı. Hele o ön kapağındaki resim, insanı bu dünyadan alıp, başka bir dünyaya götürüyor, derginin konusuna bağlıyordu. Kapağı açtığımda yüzüme bir bilgi ışığının vurduğunu hissettim. Konular ise dizilmiş, adeta beni oku diye bakıyorlardı. Sayfaları açtıkça, ilgim daha çok arttı. Konular güncel olup akıcı ve bilgi vericiydi. Okuduğum pek çok bilgiler, bana bilmediğim birçok şeyi öğretti.

Son sayfalarına doğru, yani bizlerin sesimizi duyurduğu sayfalar benim daha çok çok ilgimi çekti. Bilim ve yayın dünyasından haberleriyle ve zekâ oyunlarıyla da bir bütün oluşturmuş olan bu ansiklopedik dergiyi kısacası çok beğendim. O günden itibaren bu dergiyi takip etmeye karar verdim.

Bilim ve Teknik Dergisi çalışanlarına, böyle bir dergiyi bizlere kazandırdıkları için bütün kalbimle teşekkür eder, başarılarının devamını dilerim.

Ayşegül Bağcı
Pamuk Araştırma Lojmanları, Nazilli-Aydın

Akılda Tutma Tekniklerini Öğretin

Bilindiği gibi bilgi çağındayız. Gelişmeleri takip etmek için gerekli yazıları okumak gerekir. Bilim ve Teknik Dergisi sayesinde bu ihtiyacımızın bir kısmını karşılayabiliyoruz. Fakat çok geçmeden okuduklarımızın hiçbirini hatırlayamaz hale geliyoruz. Benim

isteğim şu; yayınladığınız bilgileri okuduğumuzda unutmamamızı sağlamak için hafızamızı eğitmelisiniz. Hafızamız eğitildiği takdirde hafıza tekniklerini kullanarak verilen bilgileri istediğimiz zaman ve doğrultuda hatırlayabiliriz.

Ayrıca yazılarınızda okuyucuyu fazla sıkmamak için bazı köşelere fıkra ve komik olayları anlatan kısa yazılar yerleştirmenizde yarar görüyorum.

Kamil Yerli
Özyurt Mah. 109. Sok. No: 12
Gediz/Kütahya 43600

Geleceğin Bilim Adamları

Ben 16 yaşındayım ve Lise öğrencisiyim. Derginizin sıkı bir takipçisiyim. Her sayısını büyük bir merakla okuyorum. Böyle güzel bir dergiyi hazırladığınız için sizi kutluyorum.

Ocak 338 sayınızdaki "Bilim Teknik Çocuk" eki çok güzeldi. Küçük yaştaki çocuklara bu tür bilim dergileri okutmamız, onları bu alanlara teşvik etmemiz; geleceğin bilim adamlarını yetiştirmemizi sağlayacaktır. Bir çocuğa küçük yaşta bir şeyler öğretirsek onun ürünlerini gelecekte mutlaka alırız.

Ülkemizde bilimle ilgilinen insanların sayısı bu kadar azken, bu tür faaliyetlerle geleceğin gençlerini bilime yöneltmeliyiz. Sanırım çocukları bu alana yöneltmedeki en büyük görev anne ve babaya düşüyor. Umarım siz de bu tür çalışmalarınıza devam edersiniz.

Zozan Atay
Başpınar Mah. Hastane Cad. No: 9
54300 Hendek/Sakarya

Elektrik ve Elektronik Konularına Yer Verin

Sürmene Endüstri Meslek Lisesi Elektrik Bölümü öğrencisiyim. Mesleğim gereği elektrik ve elektronik üzerine araştırma yapmayı ve proje geliştirmeyi çok seviyorum. Bu aşk ve şevkimden dolayı bildiklerimin daha fazlasını arar oldum. Bu nedenle, bilgi alanımı genişletecek ve beni bilimle daha da kucaklaştıracak bir dergiye gereksinimim oldu. ve karşıma Bilim ve Teknik Dergisi çıktı.

Derginin birçok sayısını aldım ve okudum. Gerçekten bilim adına hazırlanmış çok iyi bir dergi; fakat benim ve benim gibilerin, yani elektrik ve elektronikle uğraşanların ihtiyaçlarına yanıt verecek kadar konulara yer verilmiyor. Bu açığı kapatmak için Popüler Bilim Kitapları serisine elektrik ve elektronikle ilgili bir kitap ekleyebilirsiniz; böylece Bilim ve Teknik Dergisi, birçok öğrencinin, elektrik ve elektronik dünyasına açılan bir penceresi olabilir. Ayrıca eğitimimizde bu konulara ne kadar yer verildiğini unutmayalım.

Bir de, Bilim ve Teknik Dergisi'ne bilim adamlarına gösterdiği ilgiden dolayı teşekkür ederim.

Selim Molla
Cumhuriyet cad. Solaklı Mah. No:293/4
61830 Of/Trabzon

Yazı Karakterinize Dikkat

1965 yılından itibaren daha çekirdekten başlayarak TÜBİTAK'ın Ankara ve Gebze'deki tesislerinde, hemen hemen her birimine yıllarca hizmet vermiş ve gözlerimdeki ağrılar nedeniyle erken emekliye ayrılmış bir insanım...

Bilim Teknik'teki konuları çok seviyorum. Yavaş da olsa bu bilgileri edinmek istiyorum; fakat parlak zemin üzerinde çok minik yazılar olumsuz yansıma yapıyor.

Birbirinden güzel konuları güncelliğini kaybetmesin diye çok sıkıştırarak sunmak gereğini duyuyor olabilirsiniz, ama her kesimden okuyucuyu da düşünmek zorundasınız...

Dergi 15 günde bir basılsın, (gerçekten çok kaliteli) fakat iri puntolarla hazırlansın, bazı renkli minik resimler de öyle... Algılarken rahatsız oluyorum.

Gülşen Batmaz
Çiftlikköy-Yalova

Paris Pişmiş'le Aynı Okuldan Mezunuz

İlk önce böyle güzel bir dergi çıkardığınız için size teşekkür etmek istiyorum. Bilim ve Teknik Dergisi'ni 1995 yılının Şubat ayından beri takip ediyorum. Özellikle Eylül 1995 sayınızda Paris Pişmiş ile ilgili yayınladığınız yazıyı çok beğendim. Benim okuduğum okuldan mezun olmuştu ve ben onu hiç tanımıyordum.

Bunun üzerine eski mezunlarımızla ilgili bir araştırma yapmaya karar verdim. Eğer Üsküdar Amerikan (Kız) Lisesi'nden mezun olmuş önemli bilim adamlarının adlarını ve mümkünse adreslerini bana gönderirseniz çok sevineceğim.

Engin Evrenos
Ankara

Çocuklara da Bilimi Sevdirdiniz

Derginizi sürekli olarak beş yıldır alıyorum. Bunun dört yılı abonelikle geçti. Bu beş yıl içinde pek çok olumlu değişiklik yaptınız. Bunu son okuyucu anketi de açıkça gösteriyor. Yaptığınız yeniliklerin en güzellerinden biri de "Popüler Bilim Kitapları". Derginizdeki başarının doğal olarak bu kitaplara da yansıması, güvenle birlikte ilgiyi de beraberinde getirmiştir. Son olarak açtığınız "Küçük Eller Bilimde" köşesi ve çıkarttığınız çocuk kitapları sayesinde bilimle tanışma yaşını önemli ölçüde aşağı çektiğinize eminim.

Yirmisekiz yıldır gösterdiğiniz başarının 1996'da artarak devam edeceğine inanıyorum.

Erdoğan Şengezer
Nevbahar Mah. Samipaşa Sok. No:33/5
34300 Fındıkzade/İstanbul

Mükemmel Bir Dergi

İlk olarak çalışmalarınızdan dolayı sizi kutluyorum.

Ben Pazar Anadolu Lisesi Hazırlık sınıfı öğrencisiyim. 11 yaşındayım. Derginizle geçtiğimiz yaz tanıştım. Tam anlamıyla mükemmel bir dergi. Özellikle zekâ soruları çok hoşuma gidiyor. Ayrıca uzay konusunda da ayrı bir merakım olduğu için bu konuda yayınladığınız yazıları büyük bir zevkle okuyorum. Resimli boyutlarıyla da insana başka bir hoşnutluk kazandırıyor.

Nurullah Okuyan
Çayeli-Rize

Mektuplaşmak İsteyenler

Mimarlık ve İnternet
Kahraman Melek
E-mail:
Kahraman@osfo1.bim.ktu.edu.tr

Bilgisayar
M. Kazım Gülsoy
Doğu Karadeniz Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği
Gazi Magosa/KKTC

Fizik-Elektronik
Ali Bozbey
Isparta Süleyman Demirel
Fen Lisesi, 5-A
Isparta

Astronomi
Ozan Çiftçi
Piyale Paşa Mah. Bağdat
Cad. 64/11
Gölcük/Kocaeli

Fizik
Adem Demirel
Piyale Paşa Mah. Bağdat
Cad. 64/11
Gölcük/Kocaeli

Uğur Güzelçoban
Kredi Yurtlar Kurumu Erkek
Öğrenci Yurdu
V.Blok
32200 Çünür/ Isparta

Süleyman Oğuz
Kredi Yurtlar Kurumu Erkek
Öğrenci Yurdu V.Blok
32200 Çünür/ Isparta

Astronomi-Fizik
Ersin Topçu
Karşıyaka Mah. Eğriçay Sok.
No: 28/2
67800 Devrek/Zonguldak

Kimya
Fatih Kayalar
Piyale Paşa Mah. Bağdat
Cad. 64/11
Gölcük/Kocaeli

Edebiyat-Psikoloji
İbrahim Ormancı
İnönü Mah. 770 Sok. No: 6/2
35240 Bornova/İzmir

Tıp
Çağdaş Şahin
Kırıkkale Fen Lisesi
Kapalı Spor Salonu Karşısı
1-B Sınıfı No: 95029
Kırıkkale

Biyoloji
M.Fatih Bulut
Kredi Yurtlar Kurumu Erkek
Öğrenci Yurdu V.Blok
32200 Çünür/ Isparta

Seda Kartal
Piyale Paşa Mah. Bağdat
Cad. 64/11
Gölcük/ Kocaeli

Barış Ayva
Kredi Yurtlar Kurumu Erkek
Öğrenci Yurdu V.Blok
32200 Çünür/ Isparta

Kuantum Fiziği
Mehmet Karasu
Kredi Yurtlar Kurumu Erkek
Öğrenci Yurdu V.Blok
32200 Çünür/ Isparta

Elektronik-İnternet
Seylan Çalışkan
Anadolu Öğretmen Lisesi
22100 Edirne

Karadelikler
İsmail Güllerden
Kredi Yurtlar Kurumu Erkek
Öğrenci Yurdu V.Blok
32200 Çünür/ Isparta

Felsefe ve Bilim
Serdar Uslu
İhsaniye Mah.14. Sok. Giray Apt. No:1/2
33040 Mersin

Elektrik-Elektronik
Gökhan Koyuncu
Piyale Paşa Mah. Bağdat
Cad. 64/11
Gölcük/Kocaeli

Hafıza
Kamil Yerli
Özyurt Mah. 109. Sok.
No:12
Gediz/Kütahya 43600

Bilgisayar ve Yazılım
Hakan Dönmez
Ayvacık Serb. Müh. Mali
Müşv. Tic. Lmt. Şti.
Hükümet Karşısı 17860
Ayvacık/Çanakkale

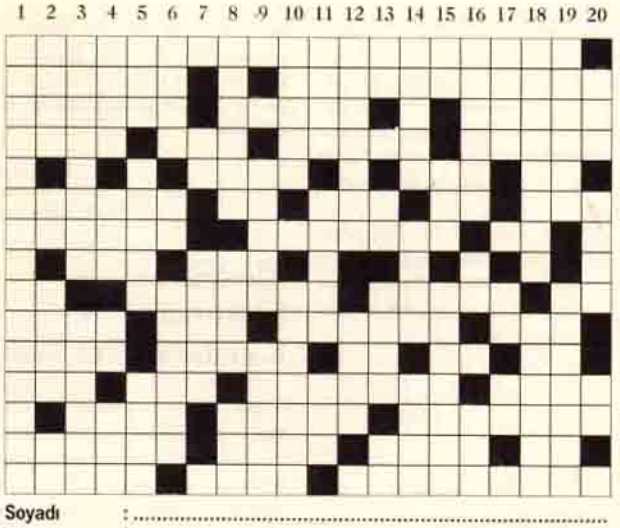
İngilizce
Nurullah Okuyan
Yeni Pazar Mah.
SSK Blokları Yanı
Ayar Apt. Kat 2
53200 Çayeli/Rize

Genel
Şahin Tetik
Gazipaşa Mah. 39. Sok.
No:1/2 Gurup Apt.
D:8
Dikili/İzmir

Mustafa Dede
As. Ş. Bşk'lığı.
66800
Şefaatli/ Yozgat

Ödüllü Bulmaca

Savaş Sönmez



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca,** Ataturk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **5 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Soldan Sağa

1- Olimpiyatların "Daha hızlı, daha yükseğe, daha ileri" anlamındaki Latince sloganı. **2-** Bir tür yün örgüsü; 1995 başlarında yitirdiğimiz, 1916 doğumlu "Cumhuriyet Bilim Teknik" in bilim yazarı. **3-** Yer fıstığı; Gemilerde türlü işlerde kullanılan bir tür demir halka; Sporda "tekor" olan bir derecenin yenilenmesi. **4-** .... Clair (1898-1987 arasında yaşamış Fransız film yönetmeni); Zaman, yorgunluk; Dar, küçük açıklık; Eski dilde zeyrek. **5-** Adaletle ilgili, türel; Kesinlik kazanmayan haber, söylenti; Bir element. **6-** Burunotu; Bir haber ajansı; Elektroansefalogramın kısaltılması; İlgi zamiri; İnsan vücudunun dış yüzü. **7-** Atmık, ersuyu; Şarkı, dans, hokkabazlık, temsil gibi aralarında ilişki bulunmayan farklı oyunlardan oluşan gösteri; Cisimlerin yüzeyleri arasında kalan her nokta. **8-** Deniz tarafından örtülen derin ve parçalanmış koylar meydana getiren gömülü vadi; Avrupa Topluluğu'nun eski simgesi;**9-** Steven Spielberg'in ünlü filmi; Kayısı ağacının küçük meyveli bir türü; Tasvir; Bir nota. **10-** Sahne düzeyinin seyirciye en yakın kesimi; Fransa'da bir nehir; Çiftparmaklılar takımının, devegiller sınıfından, Güney Amerika'da yaşayan, uzun tüylü, memeli bir hayvan; Yunanca akım'dan alınan ve birçok kelimenin yapısına giren önek. **11-** Sahağı; Kuvars, mika ve feldispattan birleşmiş kayaç; Bir element; Bir nota; Bir petrol şirketinin kısaltması. **12-** Birdenbire; Eski dilde ile, birlikte; Soyda, temel olarak babayı alan ve ailede çocukları baba soyuna mal eden topluluk durumu; İsviçre'de bir ırmak. **13-** Çin'de bir kent; Bilardoda oyunculardan birinin topunun diğer toplardan birine değdikten sonra geri dönmesini sağlayacak şekilde yapılan vuruş; Türk müziğinde birleşik bir makam. **14-** Kime ait olduğu bilinmeyen şiirlerin altına yazılır ve "sahibi bilinmiyor" anlamında kullanılır; Sınıfta bırakma; Miguel .... (Kolomb'un ikinci gezisine katılan ve 1512'de ölen İspanyol gezgini); Son yıllarda Türkçemize de giren tutulan, gözde olan tutum ve davranışlar anlamında yabancı bir sözcük. **15-** Özellikleri bakımından silisyumla kalaya yaklaşan, parlak, beyaz renkli, basit element; üstün nitelikli, üstün yetenekli; Eski Yunan'da koşu, uzun atlama, cirit atma, disk atma ve güreşi kapsayan atletizm yarışması.

Yukarıdan Aşağıya

1- 1628-1703 yıllarında arasında yaşamış olan ünlü Fransız çocuk masalcısı; **2-** Ödünç verme; Bir element; Veba; Uluslararası Af Örgütü'nün simgesi. **3-** Bir yerden başka bir yere taşıma ya da götürme; Üst görevlinin yanında bulunan kimseler. **4-** Yedirip içirme, besleme; Olağandan daha oylumlu; Bir element; Çevresi yollarla belirlemiş olan arsa ve böyle bir arsayı kaplayan yapılar topluluğu. **5-** Bazı Saccoplottis türlerinden elde edilen Amerikan kerestesi; Gafil, Çok ince taneli kil minerallerinden ve kalsitin değişik oranlardaki karışımından oluşan tortul kayaç, pekmeztopu. **6-** Küçük küçük doğranmış et yemeği; Sümer-Akad dilinde Tanrı Enki'nin adı; Diyarbakır'ın bir ilçesi. **7-** Bir şeyi onaylamada "evet" anlamında kullanılır; Boğa güreşinin yapıldığı alan. **8-** Angola'nın başkenti; En bayağı, pek aşağı, en alçak; Islandığı zaman kolayca biçimlendirilebilen yumuşak ve yağlı toprak. **9-** Mızrapla çalınan, gövdesi uttan küçük bir çalgı; Rüzgâr ya da dalgaların etkisiyle geminin bir sancağa, bir iskeleye yatıp kalkması. **10-** Acele; Kauçuk, ipek pamuk ya da yün karışımı olan bir tür kumaş. **11-** Kongo'da bir ırmak; Irak'ta bir kent; Konya'da bir baraj. **12-** Percy Bysche .... (1792-1822 arasında yaşamış olan İngiliz şairi); Mengene. **13-** Ünlü bir ayaktopu takımımız; Bir element; Eski dilde deniz; İsmin bir hali. **14-** Yunan mitolojisinde Nauplios'un oğlu, Palamedes'in kardeşi; Cape Town sömürgesinde yaşayan Boerlerin göçü (1834-1839); Bulunan, olan. **15-** Bir element; Dahi; Onarım **16-** Eski dilde incinme, gönlü kırılma; Eski dilde "sız, maz" anlamlarında olumsuzluk belirten önek; Üye. **17-** Belirli bir olay ya da etkinliğe yakınlık duyma, ondan hoşlanma ve ona öncelik tanıma; Tıp dilinde röntgen tekniğinin en gelişmiş biçimi olan işlemin kısa yazılışı; Gerekenden eksik. **18-** Eski Kuzeybatı Sami diline verilen ad; Dağ kırlangıcı, keçisağan. **19-** Bazı türleri süs bitkisi olarak yetiştirilen bir veya çok yıllık otsu bitki; Kadın ya da genç erkek çocuklarda en ince ses. **20-** Arnavutluk para birimi; 1930'ların ırkçı Alman milliyetçisi; Rütbesiz asker.

Briç

Okan Zabunoğlu

Derin Empas

Aşağıdaki el bir Danimarka İkili Şampiyonasında milli oyuncu Peter Schaltz (eşi Dorthe ile ortak) tarafından oynanmış ve 1993 Dünya Şampiyonası bültenlerinde Villy Dam (Danimarka) imzasıyla yayınlanmıştır.

G/Herkes

	♠ADT4 ♥D6 ♦AD2 ♣AVT4	
♠96 ♥ART53 ♦R8 ♣R982	K B D G	♠RV8732 ♥9872 ♦V9 ♣6
	♠5 ♥V4 ♦T76543 ♣D753	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	P
1♥	Kontr.	3♥	4♦
P	5♦	P.	

Güney iyimser deklarasyonunu haklı çıkarması için dikkatli oynaması gerekiyordu. Batı ♥A atak etti, ♥R'yı çekti ve ♠ oynadı. Peter ♠A ile kazanıp küçük ♠'e çaktı ve empas atatak iki tur koz çekti. Şimdi bir ♠'e daha çaktı: Batı üçüncü ♠'e uymayınca dağılımı belli oldu: 2♠- 5♥- 2♦- 4♣. O halde Doğuda ♣ tek. Acaba Doğunun *singleton* ♣'i, R olabilir mi? Hayır, Batı oyun açtığına göre ♣R Batıda olmalıydı.

Peter ♣D ile devam etti, Batıda R, yerden A, Doğudan 6'lı (işte bu iyi haber!). Şimdi yerdeki son ♠'e çakarak ele gelip ♣3'lü oynadı: ♣3, ♣2, ♣4.... vee ♠8. ♣4'lü löveyi kazandı.

Geçen Sayıdan

	♠A9 ♥AT98 ♦A843 ♣T54	
	K B D G	
♠DT5 ♥V ♦R75 ♣ARV876		

1995 Avrupa Şampiyonasında gelen bu elde Güney tarafında 6ß'e ulaşıldı, atak:♥3. Kozların 2-2 dağıldığı varsayımı ile, nasıl oynamalı?

Batı ♥RD elinde iken işleme küçük ♥ atak etmeyeceğine göre, en az bir ♥ onörü Doğuda olmalı. Ohalde atağı ♥A ile alıp hemen ♥ oynayın, Doğudan onör gösükmezse ♦ defos edin. Batı bu löveyi alıp ♠ dönerse, yerden ♠A ve ♥ ile devam; eğer Doğu onör koyarsa, (koymazsa ♦ defos) çakıp iki tur koz çeker ve ♦R, ♦A, sağ ♥'e ♦defos, ♦ kup yaparak (♦partajsa) kontratı yaparsınız. Eğer ikinci lövede oynadığınız ♥'e Doğu onör girerse, çakıp ♣A, ♣R çeker ve ♣T'lu ile yere geçip ♥ oynayarak aynı yere gelirsiniz. Batının eli: ♠RV6 ♥R7653 ♦DT9 ♣D3.

Amatörler İçin

♠A52 ♥AR32 ♦863 ♣A65	K B D G	♠874 ♥D ♦A752 ♣RV432

Batı tarafında 3SA, atak: ♦R. Nasıl oynamalı?

Not: Notasyonda bir değişiklik yaptık. Rua, Dam ve Valeyi "K", "Q" ve "J" sembolleriyle göstermek, özellikle bu sembollere takı koyarken doğru Türkçe açısından sorun yarattığı için bundan böyle "R", "D" ve "V" sembollerini kullanmaya karar verdik. Ayrıca "Sanzatı"ya "NT" (NoTrump) yerine "SA" ve "Kontr"u "D" (Double) yerine "Kontr" ile göstereceğiz. 10'lu yerine kullandığımız "T" (Ten) sembolünü ise, yalnızca bir başamak yer kaplamasının getirdiği kolaylıklar nedeniyle muhafaza ediyoruz.

"Amatörler İçin"başlığı altında sorduğumuz ellerle ilgili, özellikle bu ellerin zorluk derecesi hakkında eleştiriler geldi. Bu nedenle "amatör" sözcüğü ile ne kastettiğimizi tekrarlamakta yarar var. Türkiye'de gerçek briç profesyonelleri parmakla sayılacak kadar az olduğundan, "amatör" kelimesi ile sözlük anlamı değil, brice nispeten az zaman ayıran ve turnuva brici tecrübesi fazla olmayan kişiler kastedilmektedir. Bu anlamda "amatörler" çok geniş bir kitleyi oluşturdukları için de bu bölümde sunulan ellerin zorluk dereceleri çeşitlilik sergilemektedir. Aslında amaç, briç meraklılarına (hiç turnuva brici oynamamış dahi olsalar) ilgisini çekecek ve bir profesyonelin bilgi ve tecrübesine gerek duymadan masada muhtemelen gerçekleştirilebilecek (güncel olarak kolay veya zor) kontratları bu bölümde sormak idi; umarız amacımızdan sapmamışızdır.